



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Neurostimulaatiohoito - perehdytysopas sairaanhoitajille

Anu Eskola, Annika Kaarlaakso & Laura Molin

2018 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

**Neurostimulaatiohoito
- perehdytysopas sairaanhoitajille**

Anu Eskola, Annika Kaarlaakso &
Laura Molin
Hoitotyön koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Toukokuu, 2018

Anu Eskola, Annika Kaarlaakso & Laura Molin

Neurostimulaatiohoito - perehdytysopas sairaanhoitajille

Vuosi	2018	Sivumäärä	69
-------	------	-----------	----

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa sairaanhoitajille perehdytysopas neurostimulaatiohoidosta. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä sairaanhoitajien osaamista neurostimulaatiohoidosta. Opinnäytetyö toteutettiin osana Laurea-ammattikorkeakoulun hanketta Ohjaus hoitotyössä. Perehdytysopas tehtiin Töölön sairaalan neurokirurgian vuodeosastojen 6 ja 7 sairaanhoitajille yhteistyössä sairaalan stimulaattorihoitajan kanssa. Perehdytysopas neurostimulaatiohoidosta oli Töölön sairaalan neurokirurgian vuodeosastoilla toivottu aihe, sillä osastoilla ei vielä ollut hoitohenkilökunnalle suunnattua perehdytysopasta neurostimulaatiohoidosta.

Opinnäytetyö koostui kirjallisesta raportista sekä tuotoksesta. Kirjallinen raportti perustui ajantasaiseen tutkittuun tietoon neurostimulaatiohoidosta, ja siihen liitettiin opinnäytetyön tuotos eli perehdytysopas. Perehdytysoppaan rakenne jaettiin neurostimulaatiomenetelmien mukaan: syväaivostimulaatio Parkinsonin taudin ja epilepsian hoidossa, vagushermostimulaatio epilepsian hoidossa sekä selkäydinstimulaatio kroonisen kivun hoidossa.

Perehdytysopas valmistui toukokuussa 2018 ja sen hyödynnettävyydestä sekä tarpeellisuudesta pyydettiin arviointia osastojen sairaanhoitajilta. Perehdytysoppaan arviointimenetelmänä käytettiin strukturoitua kyselylomaketta, jossa oli myös mahdollisuus vapaamuotoiseen palautteeseen. Vastaaminen oli vapaaehtoista ja se tapahtui anonymisti. Palautetta saatiin määrällisesti vähän, mutta palaute oli pääasiassa erittäin hyvää. Palautteen perusteella perehdytysopas onnistui lisäämään sairaanhoitajien osaamista neurostimulaatiohoidosta Töölön sairaalan neurokirurgian vuodeosastoilla 6 ja 7.

Asiasanat: neurostimulaatiohoito, perehdytysopas, perehdytys hoitotyössä

Anu Eskola, Annika Kaarlaakso & Laura Molin

Neurostimulation treatment - orientation guide for registered nurses

Year	2018	Pages	69
------	------	-------	----

The purpose of this thesis was to produce an orientation guide on neurostimulation treatment for registered nurses. The aim of this thesis was to increase registered nurses' competence in neurostimulation treatment. The thesis was carried out as a part of the Guidance in nursing project in Laurea University of Applied Sciences. The orientation guide was drawn up for the registered nurses in the neurosurgical wards 6 and 7 in Töölö hospital in co-operation with the nurse specialized in neurostimulation. The orientation guide was a wished-for topic in the neurosurgical wards because there was no previous orientation guide about neurostimulation treatment for the nurses.

The thesis consisted of a written report and an orientation guide as an output. The written report was based on up-to-date research information about neurostimulation treatment and the orientation guide was included as an appendix. The structure of the orientation guide was divided according to the neurostimulation methods: deep brain stimulation for Parkinson's disease and epilepsy, vagus nerve stimulation for epilepsy and spinal cord stimulation for chronic pain.

The orientation guide was completed in May 2018. The registered nurses were requested to evaluate the benefits and necessity of the orientation guide. The evaluation method was a structured questionnaire with a possibility for open feedback. Answering was voluntary and anonymous. The feedback was quantitatively scant but mainly it was positive. In conclusion, based on the feedback from the nurses in neurosurgical wards 6 and 7 in Töölö hospital, the orientation guide was effective in increasing the competency and understanding of neurostimulation treatment.

Keywords: neurostimulation treatment, orientation in nursing, orientation guide

Sisällys	
1 Johdanto	6
2 Neurostimulaatiohoito	7
2.1 Neurostimulaatio Parkinsonin taudin hoidossa	7
2.2 Neurostimulaatio epilepsian hoidossa	11
2.2.1 Vagushermostimulaatiohoito	12
2.2.2 Syväaivostimulaatiohoito	14
2.3 Neurostimulaatio vaikean kroonisen kivun hoidossa	15
2.4 Postoperatiivinen hoitopolku	19
2.5 Komplikaatiot ja haittavaikutukset	21
2.6 Elämä neurostimulaattorin kanssa	22
2.6.1 Käytännön tietoa	24
2.6.2 Stimulaattorin akun kesto	25
2.6.3 Potilasohjaimet ja magneetit	26
3 Perehdytys hoitotyössä	28
4 Työelämäkumppani	30
5 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	30
6 Opinnäytetyöprosessi	30
6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö	30
6.2 Toiminnallisen opinnäytetyön suunnittelu ja toteutus	31
6.3 Perehdytysoppaan arviointi	32
7 Pohdinta	36
7.1 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus	36
7.2 Perehdytysoppaan tarkastelu	38
7.3 Kehittämis ehdotukset ja jatkotutkimusaiheet	40
Lähteet	41
Kuvat	48
Taulukot	48
Liitteet	49

1 Johdanto

Neurostimulaatioteknologiassa on viimeisten vuosikymmenten aikana tapahtunut lupaavaa edistystä kivun sekä monien muiden oireiden hoidossa. Parempi sairauksien ymmärtäminen sekä aivojen ja selkäytimen stimulaation kehittyminen ovat mahdollistaneet monille potilaille oireiden helpottumisen ja lääkityksen vähentämisen sekä parantaneet heidän elämänlaatuun. (Monsalve, Farley & Mandybur 2011, 415.) Neurostimulaatiohoito perustuu stimulaattorin ja elektrodien avulla hermojärjestelmään lähetettävien impulssien hermostoa stimuloivaan vaikutukseen kohdealueella. Neurostimulaation tarkkaa toimintamekanismia ei vielä tunneta. (Irving & Chang 2015, 1; McIntyre 2011, 153.)

Tässä opinnäytetyössä käsitellään syväaivostimulaatiota (deep brain stimulation, DBS) Parkinsonin taudin ja epilepsian hoidossa, vagushermostimulaatiota (vagus nerve stimulation, VNS) epilepsian hoidossa, sekä selkäydinstimulaatiota (spinal cord stimulation, SCS) kroonisen kivun hoidossa. Neurostimulaatiohoidolla voidaan tukea lääkettä Parkinsonin taudin hoidossa motoristen oireiden helpottamiseksi, epilepsiassa sitä voidaan hyödyntää kohtausoireiden lievittämiseksi tai vähentämiseksi sekä kroonisen kivun hoidossa neurostimulaatiohoitoa voidaan käyttää silloin, kun kivunhoitoa ei saada riittäväksi lääkähoidolla ja muilla keinoilla (Käypä hoito 2017a; Käypä hoito 2014; Heikkinen & Pälvimäki 2008). Vuosittain HYKS Neurokeskuksessa asennetaan noin 40-50 potilaalle syväaivostimulaattori muun muassa Parkinsonin taudin tai epilepsian oireiden hoitoon, noin 50-60 potilaalle selkäydinstimulaattori kroonisen kivun hoitoon sekä noin 11 potilaalle vagushermostimulaattori vaikean epilepsian hoitoon. (Lahti 2018; Järviseu-tu-Hulkkonen 2018.)

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa sairaanhoitajille perehdytysopas neurostimulaatiohoidosta. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä sairaanhoitajien osaamista neurostimulaatiohoidosta. Opinnäytetyö kuuluu Laurea-ammattikorkeakoulun hankkeeseen Ohjaus hoitotyössä. Hankkeen tavoitteena on tuottaa opinnäytetöitä, jotka käsittelevät ja kehittävät opiskelijasekä potilasohjausta (Laurea-ammattikorkeakoulu 2018). Opinnäytetyö tehtiin Töölön sairaalan neurokirurgian vuodeosastoille 6 ja 7. Neurostimulaatio on aiheena laaja, joten aihe rajattiin muotoon, jota kyseiset osastot voisivat parhaiten hyödyntää.

2 Neurostimulaatiohoito

Ensimmäisiä kertoja syväaivostimulaatiota kokeiltiin liikehäiriöiden hoitoon jo 1980-luvulla, mutta Suomessa syväaivostimulaatiohoidot ovat aloitettu 1990-luvulla. Syväaivostimulaation vaikutuksia on tutkittu Parkinsonin taudin lisäksi muun muassa vapinan, pakko-oireisen häiriön, epilepsian, Alzheimerin taudin, vaikeiden kiputilojen ja masennuksen hoidossa. (Pekkonen 2013, 481; Montgomery 2013, 3.) Syväaivostimulaation asennukset vaikeahoitoiseen epilepsiaan ovat aloitettu Suomessa vasta vuonna 2010 (DBS-leikkaus epilepsiaan 2018). Ensimmäinen vagushermostimulaattori Suomessa asennettiin vuonna 1995 (Lahti 2018). Suomessa selkäydinstimulaatiota on käytetty kivun hoitoon 1970-luvulta lähtien (Paavola ym. 2009).

Neurostimulaatio on pitkäkestoinen tai jopa elinikäinen hoitomuoto, jonka tavoitteena on muun muassa Parkinsonin taudin, epilepsian sekä kroonisen kivun oireiden lievittäminen lääkehoidon tukena. Neurostimulaatiohoito on palliatiivista hoitoa, eli se ei paranna sairautta. Parkinsonin taudissa motoristen oireiden lievittämiseksi käytetään syväaivostimulaatiota (deep brain stimulation, DBS), vaikean epilepsian hoidossa joko syväaivo- tai vagushermostimulaatiota (vagus nerve stimulation, VNS) ja kroonisessa kivussa kivunhoidon riittämättömyyden tueksi käytetään selkäydinstimulaatiota (spinal cord stimulation, SCS). Syväaivo- ja vagushermostimulaatiohoito ovat keskittyneet Suomessa vain yliopistollisiin sairaaloihin. Selkäydinstimulaatiohoitoa tehdään myös alue- ja keskussairaaloissa sekä yksityissairaaloissa. (Käypä hoito 2017a; Käypä hoito 2014; Heikkinen & Pälvimäki 2008; Lahti 2018.)

Neurostimulaattorin asennus on neurokirurginen toimenpide. Neurostimulaattorit koostuvat pulssigeneraattorista, johdinkaapeleista, elektrodeista sekä potilasohjaimesta tai magneetista. Neurostimulaatiohoito perustuu pulssigeneraattorin eli stimulaattorin virtalähteen avulla hermojärjestelmään lähetettävien impulssien hermostoa stimuloivaan vaikutukseen kohdealueella. Neurostimulaation tarkkaa toimintamekanismia ei vielä tunneta. Ihanteellisessa tapauksessa neurostimulaatio antaa toivotun lopputuloksen ilman sivuvaikutuksia. Neurostimulaatiossa käytettävät elektrodit asennetaan stimulaatiomuodosta riippuen joko aivoihin, selkäytimen tasolle epiduraalitilaan tai kaulalla sijaitsevaan vagushermoon. Stimulaattori, joka lähettää sähköimpulsseja johdinlankoja pitkin elektrodiin, implantoidaan ihon alle. Stimulaattori ja elektrodit yhdistetään ihon alle tunneloitavien johtimien avulla. Stimulaattoria ja sen hermostoon lähetettäviä impulsseja säädellään erillisen potilasohjaimen avulla, joita on useita erilaisia stimulaattorin tyypistä ja valmistajasta riippuen. (Heikkinen & Pälvimäki 2008; Pekkonen 2013, 481; Irving & Chang 2015, 1; McIntyre 2011, 153.)

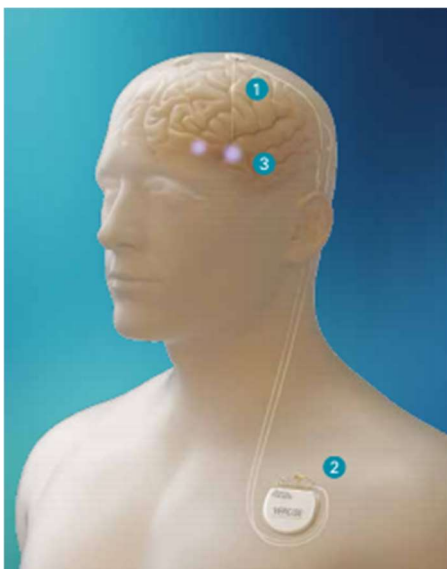
2.1 Neurostimulaatio Parkinsonin taudin hoidossa

Parkinsonin tauti on neurologinen sairaus, jossa hermosolujen tuhoutuminen keskushermostossa aiheuttaa taudinkuvaan kuuluvia oireita, kuten lepovapinaa, tasapaino-ongelmia, hidasliikkeisyyttä ja jäykkyyttä. Hermosolujen tuhoutuminen ääreishermostossa aiheuttaa myös

kognitiivisia muutoksia, depressiota, harhoja, autonomisen hermoston häiriöitä, unihäiriöitä sekä hajuaistin heikkenemistä. Oireet ja niiden voimakkuus vaihtelevat eri potilailla. Kyseessä on etenevä sairaus, eikä siihen ole parantavaa hoitoa, mutta oireita voidaan lievittää ja toimintakykyä parantaa kuntoutuksella, lääkehoidolla ja edenneessä vaiheessa myös leikkaushoidolla. (Käypä hoito 2017a.)

Syvääivostimulaatiohoitoa (deep brain stimulation, DBS) voidaan käyttää edenneessä Parkinsonin taudissa motoristen oireiden lievittämiseen silloin, kun tautia on sairastettu pitkään ja lääkityksellä ei saada riittävää vastetta oireisiin tai potilas ei siedä suuria lääkeannoksia. Etenkin vaikeista vapinaoireista, dyskinesioista eli tahattomista liikehäiriöistä, tai motorisista tilanvaihteluista kärsivät potilaat voivat hyötyä neurostimulaatiohoidosta. Syväivostimulaatio on yleisimmin käytetty kirurginen hoitomuoto edenneen Parkinsonin taudin hoidossa sen hyvän vasteen sekä vähäisten haittojen vuoksi, verrattuna vanhempiin kirurgisiin hoitomuotoihin, kuten talamotomiaan. Sitä pidetään myös melko turvallisena hoitomuotona ja hoito voidaan tarvittaessa lopettaa. (Käypä hoito 2017a; Ranjan & Honey 2013, 26.) DBS-hoidon ansiosta potilaan Levodopa-lääkkeen annosta voidaan aluksi pienentää vähintään puolella, usein jopa enemmänkin, joten hoidolla voidaan parantaa potilaiden elämänlaatua ja selviytymistä sairauden aiheuttamien oireiden ja lääkityksestä aiheutuvien haittavaikutusten lievittyessä. Oireiden ja haittavaikutusten lievittyessä myös nielemisvaikeuksista johtuvien aspiraatiopneumonioiden riski pienenee. (Lahti 2017; Ngoga ym. 2014.)

Stimulaattorin elektrodien sijainti (Kuva 1) ja kohdetumake riippuu potilaan oireista. Elektrodit asennetaan potilaan aivojen syviin osiin, ja tarvittaessa ne voidaan asentaa myös molempiin aivopuoliskoihin. Yleisimpiä kohdetumakkeita ovat STN- ja GPi-tumakkeet. Toispuoleisen lepovapinan helpottamiseksi on mahdollista stimuloida VIM-tumaketta, mutta sillä ei saada hyötyä muihin motorisiin oireisiin. (Käypä hoito 2017a.) Elektrodit välittävät stimulaattorin lähettämiä sähköimpulsseja siihen aivojen osaan, johon elektrodit on sijoitettu. Näin aluetta saadaan aktivoitua, jolloin viestien kulkeminen aivoissa paranee ja oireita saadaan vähennettyä. Syväivostimulaatiolla voidaan saada parannusta potilaan elämänlaatuun jopa vuosiksi, mutta stimulaation vaste oireisiin heikkenee vuosien myötä. Myös taudin eteneminen voi lisätä potilaan oireita stimulaatiohoidosta huolimatta. (Lahti 2017; Cheng, Anderson & Lenz 2015, 277-279.)



Kuva 1 Syväaivostimulaattori asennettuna potilaaseen; 1) johdinkaapelit, 2) pulssigeneraattori, 3) elektrodit (Boston Scientific 2018)

Huolellisella potilasvalinnalla on merkittävä vaikutus syväaivostimulaatiosta saatavaan hyötyyn ja koettuun elämänlaadun paranemiseen Parkinsonin tautia sairastavilla potilailla. Syväaivostimulaatiohoito on mahdollista potilaille, joilla tauti on jo edennyt eikä lääkehoidosta enää saada riittävää tehoa, mutta Levodopa-hoidolla on edelleen jonkinlaista vastetta oireisiin. Vaste varmistetaan edeltävästi Levodopa-testillä. DBS-hoidolla voidaan saada vastetta myös vaikeaan lepoapinaan, jota ei lääkehoidolla saada hallintaan. Potilasvalintaan vaikuttaa arvio potilaan yhteistyökyvystä sekä mahdollisuuksista oppia käyttämään potilasohjainta. Lisäksi vaikutusta on potilaan iällä, jossa karkea yläraja kulkee noin 70 ikävuoden kohdalla. (Käypä hoito 2017a.)

Syväaivostimulaattori koostuu pulssigeneraattorista, johdinkaapeleista, elektrodeista sekä potilasohjaimesta (Kuva 6). Syväaivostimulaatiohoidossa leikkaus tehdään yleisanestesiassa ja se kestää tavallisesti 5-6 tuntia. Mikäli stimulaatiohoidolla pyritään helpottamaan potilaan lepoapinaoireita, niin leikkaus aloitetaan potilaan ollessa hereillä ja hänet nukutetaan vasta sitten, kun elektrodit on saatu asetettua sellaiseen kohtaan, jossa vapinaoireet helpottuvat. Ennen leikkauksen aloitusta potilaan kallon ympärille kiinnitetään neljällä ruuvilla metallinen kehikko, jonka avulla määritetään oikea reitti kohdealueelle laskemalla koordinaattipisteet johtimelle ja elektrodeille. Päästä otetaan TT- eli tietokonetomografiakuva, jonka jälkeen kalloon porataan reikä elektrodien asennusta varten. Hiukset joudutaan ajelemaan leikkausalueelta. Elektrodit asetetaan aivoihin joko toiselle tai molemmille aivopuoliskoille. Elektrodien paikka riippuu potilaan oireista, joita hoidolla pyritään helpottamaan. Elektrodeista lähtevät ihon alle tunneloitavat johtimet solisluun alle asetettavaan stimulaattoriin (Kuvat 2, 3 &

4). Stimulaattori implantoidaan ihoon tehtävän viillon kautta solisluun alle. Leikkauksen jälkeen potilasta tarkkaillaan tehovalvontaosastolla heräämövaiheen ajan, tavallisesti noin 3 tuntia. Osastolle potilas voidaan siirtää, kun vointi sen sallii. (Lahti 2017; Medtronic 2017, 30-33.)



Kuvat 2, 3 & 4 Medtronicin syväaivostimulaatiossa käytettäviä pulssigeneraattoreita (Medtronic 2018a)

Ensimmäisenä leikkauksen jälkeisenä päivänä potilaalta otetaan TT-kuva-kontrolli. Stimulaattorin asennuksen jälkeen stimulaattoriin ja Levodopan annostukseen tehdään säätöjä tavallisesti useaan otteeseen, jotta löydetään optimaalinen vaste mahdollisimman vähäisin haittavaikutuksin. Onnistuneen stimulaatiohoidon avulla potilaan Levodopa-lääkitystä voidaan alen-
taa usein alkuun jopa yli puolella, jolloin myös lääkkeitä johtuvat haittavaikutukset vähenevät potilaalla. Lääkitystä joudutaan kuitenkin taas lisäämään vuosien kuluessa stimulaatiohoidon tehon heiketessä ja taudin edetessä. Ensimmäisen kerran stimulaattori aktivoidaan leikkauksen jälkeisenä päivänä ja impulssien voimakkuutta ja taajuutta säädetään vielä jatkossa kontrollikäynneillä. (Pekkonen 2013, 484-485; Pekkonen 2016; Lahti 2017.) Stimulaattorin säädöistä vastaa lääkäri. Mikäli potilaalle otetaan käyttöön lisätoimintotila, lääkäri määrittelee potilasohjaimen säätörajat, joiden sisällä potilas voi itse säätää stimulaattorin tuottamia impulsseja. Perustilassa potilas voi pysäyttää ja aloittaa neurostimulaatiohoidon sekä tarkistaa akun varauksen stimulaattorista ja potilasohjaimesta (Kuva 5 & 6). (Medtronic 2010, 156, 159-160.)



Kuva 5 Medtronicin potilasohjain (Medtronic 2018b)



Kuva 6 St. Jude Medical Infinity™ DBS system: Hoitoyksikössä käytettävä ohjelmointilaite, potilasohjain, pulssigeneraattori ja elektrodijohdinkaapeleita (Copyright authorization by Abbott 2018)

Syväaivostimulaatiohoito on vasta-aiheinen, jos potilaalla on dementia, Parkinson plus -oireyhtymä, vaikea hoitoresistentti masennus tai psykoosi, itsetuhoisuutta tai vasta-aiheita leikkaukselle. Lisäksi jotkin pään magneettikuvauksessa mahdollisesti näkyvät löydökset sekä potilaalle asennettu sydämentahdistin voivat olla vasta-aiheita syväaivostimulaatiohoidolle. (Käypä hoito 2017a; Lahti 2017; Lahti 2018.)

2.2 Neurostimulaatio epilepsian hoidossa

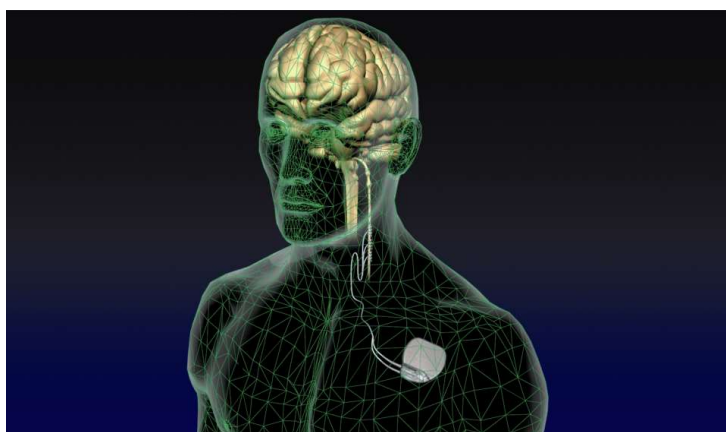
Epilepsia on pitkäaikaissairaus, johon voi sairastua missä iässä tahansa. Epilepsialle ei aina löydy selvää yksittäistä syytä, mutta sitä voivat aiheuttaa kaikki vauriot tai sairaudet, jotka häiritsevät aivojen rakennetta tai toimintaa. Aivoja voivat vaurioittaa erilaiset kasvaimet, aivoverenkiertohäiriöt, vammat tai tulehdukset. Aivojen kehityshäiriö voi koskea laaja-alaisesti koko aivojen aluetta, tai esiintyä vain hyvin pienellä aivoalueella. (Epilepsialiitto 2015a.) Epileptinen kohtaus syntyy, kun aivojen normaali sähköinen toiminta häiriintyy. Kohtauksen oireita ovat muun muassa tajunnan hämärtyminen ja tajuttomuus, aistielämykset, toimintaa esittävät oireet kuten puhekyvyttömyys sekä liikeoireet kuten kouristelu, nykiminen, jäykistyminen tai lihasten velttous. (Epilepsialiitto 2015b.)

Epilepsian hoito jatkuu yleensä koko elämän ajan. Ensisijainen hoito epilepsialle on pitkäaikainen ja säännöllinen lääkehoito, joka valitaan kohtaustyyppin ja epilepsiaoireyhtymän mukaan. Osa epileptikoista kuitenkin saa kohtauksia asianmukaisesta lääkityksestä huolimatta,

jolloin kyseessä on vaikea epilepsia. Maailmanlaajuisesti noin joka kolmas epileptikko sairastaa vaikean epilepsian muotoa. Vaikean epilepsian hoitoon harkitaan yleensä leikkaushoitoa eli epilepsiakirurgiaa. Tämä yleensä edellyttää sen, että kohtauksiin on jo kokeiltu kahta tai kolmea eri lääkitystä, joilla ei ole löydetty tarvittavaa vastetta. Epilepsiakirurgiassa epilepsiapesäke poistetaan aivoista tai se eristetään kirurgisesti. Jos jostain syystä epilepsiapesäkkeen leikkaushoito ei kuitenkaan ole mahdollista, ja muut vaihtoehdot kohtauksien lievittämiseksi ovat havaittu epäsoviviksi, voidaan hoidoksi harkita neurostimulaatiohoitoa lääkehoidon tueksi. Vaihtoehtoina neurostimulaatiohoidolle vaikean epilepsian hoidossa ovat vagushermostimulaatio (vagus nerve stimulation, VNS) sekä syväaivostimulaatio (deep brain stimulation, DBS). (Epilepsialiitto 2015c.)

2.2.1 Vagushermostimulaatiohoito

Vagushermo eli kiertäjähermo on parillinen aivohermo, joka ulottuu rintakehän ja vatsaontelon alueelle. Sillä on laajat yhteydet talamukseen, aivorungon tumakkeisiin sekä eri puolille isoavokuorta. Vagusheron stimulointihoito on epilepsian lisähoitomuoto, jota käytetään yleensä yhdessä lääkehoidon kanssa. Hoidon on tarkoitus vähentää epileptisten kohtauksen esiintymistiheyttä potilailla, jotka kärsivät paikallisalkuisista kohtauksista tai yleistyvistä, epilepsialääkitykseen huonosti reagoivista kohtauksista. Vagushermostimulaatiossa kaulan vasemmalla puolella sijaitsevaa vagushermoa stimuloidaan pienellä stimulaattorilla (Kuva 7), joka estää kohtauksia lähettämällä säännöllisesti muutaman minuutin välein pieniä sähköenergia-pulsseja vagusheron kautta aivoihin. Vagushermostimulaatiohoidolle on vaikea ennustaa yksilöllistä vastetta. Hoidon tavoitteena on vähentää epilepsiakohtauksen lukumäärää ja voimakkuutta, ja joillakin potilailla se voi poistaa kohtaukset lähes kokonaan. (Juttila & Gaily 2016; OmaMedical Oy 2018a.)



Kuva 7 Vagushermostimulaattori ja elektrodijohdinkaapeli asennettuna potilaaseen (OmaMedical Oy 2018b)

Vagushermostimulaatiohoito soveltuu kaiken ikäisille ihmisille lapsista vanhuksiin. Stimulaatiolla ei ole yhteisvaikutuksia lääkeshoidon kanssa. Monet vagushermon stimulointihoitoa saaneet potilaat ovat ilmoittaneet elämänlaatunsa parantuneen huomattavasti. Useat potilaat sekä heitä hoitaneet lääkärit ovat raportoineet myös muista positiivisista vaikutuksista elämään, kuten muistin, mielialan, puhekyvyn tai koulumenestyksen paranemisesta. Vagushermostimulaatiohoidon sivuvaikutukset ovat havaittu lieviksi ja usein ohimeneviksi. Paras hoitovaste saavutetaan asteittain. Täyttä kohtauksettomuutta on kuitenkin harvinaista saavuttaa ja joillakin potilailla hoito voi osoittautua hyödyttömäksi. (Epilepsy Foundation 2013; Jutila & Gaily 2016, 71; OmaMedical Oy 2018a.)

Vagushermostimulaattori koostuu pulssigeneraattorista, joka toimii stimulaattorin virtälähteenä, elektrodijohdinkaapelista sekä elektrodeista (Kuvat 8 & 9). Stimulaattorin asennus ei vaadi kajoamista aivoihin, vaikka itse vaikutus tapahtuukin aivoissa. Laitteen asentaminen on yksinkertainen kirurginen toimenpide, jossa pulssigeneraattori implantoidaan ihon alle vasemman solisluun alapuolelle tai kainalon lähelle ja kaulaan tehdään toinen viilto elektrodien vagushermoon kiinnittämistä varten. Elektrodijohdinkaapeli viedään pulssigeneraattorista ihon alla kaulalle. Toimenpide tehdään yleisanestesiassa ja se kestää noin tunnin. Kun laite on asetettu, se on melko huomaamaton. Rintakehällä voi näkyä pieni kohouma pulssigeneraattorista ja kaulalle saattaa jäädä pieniä arpia, jotka usein vaalenevat ajan mittaan. (Conway, Colijn & Schachter 2015, 307; OmaMedical Oy 2018a.)



Kuva 8 & 9 Vagushermostimulaattori ja elektrodijohdinkaapeli (OmaMedical Oy 2018b)

Leikkauksen jälkeen lääkäri tai epilepsiapoliklinikan sairaanhoitaja ohjelmoi laitteeseen ohjelman keston sekä vahvuuden yksilöllisten tarpeiden mukaan. Ajan mittaan ohjelmointia voidaan optimoida tarvittaessa, jotta löydetään parhaiten kohtauksia vähentävät asetukset mahdollisimman vähäisillä sivuvaikutuksilla. Henkilökohtaiset asetukset ohjelmoidaan sairaalassa implantoidun laitteen sekä kädessä pidettävän ohjelmointilaitteen välisellä langattomalla yhteydellä. Yleensä laite ohjelmoidaan antamaan tasaisin ja säännöllisin väliajoin tietyn ajan kestäviä stimulaatioita koko vuorokauden ajan. Stimulaatioiden väleissä laite on pois päältä.

Potilas ei usein tunne eroa näiden hetkien välillä, mutta jotkut voivat tuntea kihelmöivää tunnetta. (Epilepsy foundation 2013.) Stimulaattorin käyttöön kuuluu lisäksi erityinen magneetti (Kuva 10), jolla potilas pystyy sammuttamaan stimulaattorinsa väliaikaisesti. Magneetin käytöllä pystytään lisäksi antamaan lisästimulaatiota vagushermoon, mikä voi kohtauksen alkaessa heikentää sen voimakkuutta tai kestoja, tai jopa pysäyttää sen. (Conway, Colijn & Schachter 2015, 307-308; OmaMedical Oy 2018a.)



Kuva 10 Magneetti (OmaMedical Oy 2018b)

2.2.2 Syväaivostimulaatiohoito

Syväaivostimulaatiota on käytetty pitkään tehokkaana hoitona liikehäiriöihin. Lähivuosina kiinnostus syväaivostimulaation käytöstä muidenkin sairauksien hoitoon on kasvanut huomattavasti. Vaikean ja lääkkeisiin riittämättömästi reagoivan epilepsian lisähoidoksi on pitkään suositeltu leikkaushoitoa eli epilepsiakirurgiaa, mutta sen ollessa vasta-aiheista, on vaihtoehtoksi sen rinnalle noussut vagushermostimulaatiohoidon lisäksi myös syväaivostimulaatiohoito. (Kaplitt 2013, 72.) Suomessa syväaivostimulaation asennukset vaikeahoitoiseen epilepsiaan ovat aloitettu vuonna 2010, joten hoitomuoto on vielä melko tuore (DBS-leikkaus epilepsiaan 2018).

Syväaivostimulaatiota käytetään epilepsian lisähoitona, sillä sen on todettu vähentävän kohtauksia tai lieventävän kohtausoireita vaikeassa epilepsiassa (Käypä hoito 2014). Hoidossa sähköstimulaatiota annetaan implantoidun stimulaattorin (Kuvat 1, 2, 3 & 4) avulla suoraan kohtauksia aiheuttaville aivojen alueille. Toisin kuin epilepsiakirurgiassa, syväaivostimulaatiohoidossa ei poisteta lainkaan aivokudosta. Stimulaattori aktivoi aivoihin asetetut elektrodit (Kuva 1), jotka estävät kohtauksia aiheuttavien signaalien pääsyn aivoista. Tekniikka toimii käytännössä samalla tavalla kuin Parkinsonin taudin syväaivostimulaatiohoidossa, mutta stimuloinnin kohteena on eri aivojen alue. (Epilepsy research UK 2017; OmaMedical Oy 2018a.)

Syväaivostimulaattorin asennus on aivoihin kohdistuva eli neurokirurginen toimenpide, joka suoritetaan yleisanestesiassa. Leikkaus kestää 5-6 tuntia. Ennen leikkausta potilas käy TT-kuvauksessa, jossa tarkistetaan kohdetumakkeen paikka aivoissa. Leikkauksessa käytetään erityistä instrumenttia, metallikehikkoa, joka kiinnitetään päähän ennen TT-kuvausta ja sen avulla määritetään oikea reitti kohdealueelle laskemalla koordinaattipisteet johtimelle ja elektrodeille. Leikkauksessa neurokirurgi implantoi pulssigeneraattorin eli stimulaattorin rintakehän ihon alle solisluun alapuolelle ja yhdistää sen johdinkaapelilla aivojen syviin osiin sijoitettuihin elektrodeihin. Elektrodien asettamista varten kalloon porataan pieni reikä, jonka kautta elektrodit ohjataan turvallisesti oikealle paikalle. Elektrodit eivät aiheuta vaurioita aivoille ja leikkaukseen liittyvät riskit ovat pieniä ja ennakoitavia. (DBS-leikkaus epilepsiaan 2018.)

Stimulaattorin asetukset säädetään joko heti leikkauksen jälkeen tai päivä leikkauksen jälkeen. Laite asennetaan antamaan tasaisin säännöllisin välein tietyn ajan kestäviä stimulaatioita koko vuorokauden ajan. Potilaan lääkitys jatkuu kuten ennenkin. Potilas voi potilashoivajien (Kuva 5 & 6) avulla tarkistaa onko laite päällä sekä nähdä akun tilan, mutta muutoksia säätöihin potilas ei voi itse tehdä. Syväaivostimulaatio ei paranna sairautta, mutta voi helpottaa aivoperäistä oireilua ja parantaa näin potilaan elämänlaatua. Joillakin potilailla kohtaukset voivat vähentyä jopa puoleen. (Tampereen yliopistollinen sairaala 2017; DBS-leikkaus epilepsiaan 2018; Lahti 2018.)

Ennen leikkausta potilaan soveltuvuutta arvioidaan muun muassa psykiatrisen tutkimuksen avulla. Syväaivostimulaatiohoito on vasta-aiheinen, jos potilaalla on dementia, vaikea hoitoresistentti masennus tai psykoosi, itsetuhoisuutta tai vasta-aiheita leikkaukselle. Myös jotkin pään magneettikuvauksessa mahdollisesti näkyvät löydökset sekä potilaalle asennettu sydämen tahdistin voivat olla vasta-aiheita syväaivostimulaatiohoidolle. (Käypä hoito 2017a; Lahti 2017; Lahti 2018.)

2.3 Neurostimulaatio vaikean kroonisen kivun hoidossa

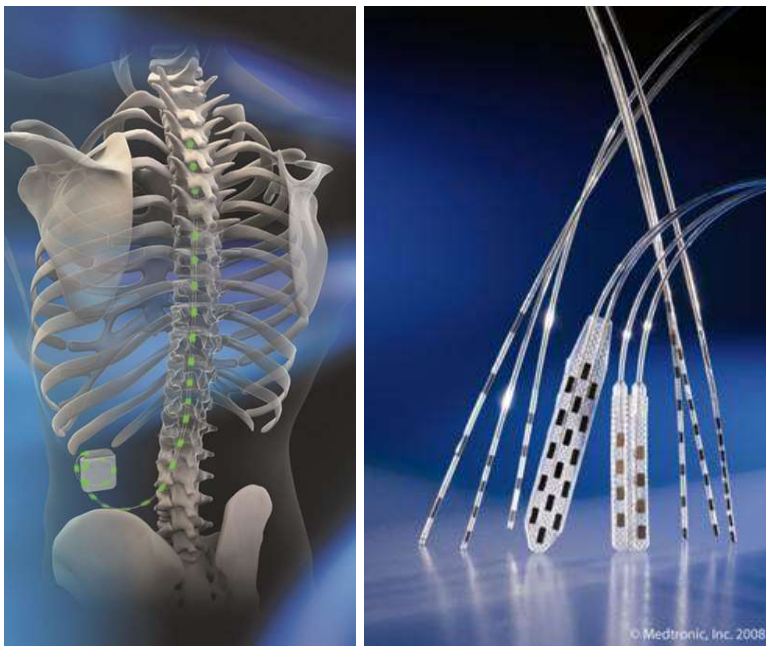
Neuropaattisella kivulla, eli hermovauriokivulla, tarkoitetaan kipua, joka aiheutuu joko hermosolujen toimintahäiriöstä tai hermovauriosta (Käypä hoito 2017b). Krooninen neuropaattinen kipu aiheutuu hermovauriosta. Neuropaattiselle kivulle tyypillistä on sen heikko vaste tavallisiin kipulääkkeisiin. Kipu on poistettavissa sitä huonommin, mitä pidempään se on kestänyt. (Vainio 2009, 156-157.) Kipu luokitellaan krooniseksi, kun se on ylittänyt kudosvaurion normaalin paranemisajan, tai kestänyt yli 3 kuukautta (Haanpää & Bachmann 2017).

Vaikean kroonisen neuropaattisen kivun hoitoon voidaan käyttää selkäytimen stimulaatiota (spinal cord stimulation, SCS). Sen avulla voidaan lievittää neuropaattista kipua. (Haanpää & Vuorinen 2014.) Edellytyksenä selkäytimen stimulaatiohoitoon on potilaan hyvä hoitomotivaatio sekä yhteistyökyky. Lisäksi potilaalla tulee olla neuropaattinen kipu, jonka aiheuttaja on

tiedossa ja johon muilla hoitomenetelmillä ei ole saatu riittävää vastetta. Selkäydistimulaatiohoitoa voidaan antaa muun muassa potilaille, joilla on perifeerisen hermovamman jälkitila, selkäleikkausten jälkeisiä kipuja (failed back surgery syndrome, FBSS) tai monimuotoinen paikallinen kipuoireyhtymä I (complex regional pain syndrome I, CRPS I), sekä joissain tapauksissa iskeeminen kipu. Ennen selkäydistimulaattorin asennusta potilailla on usein käytössä monia eri kipulääkkeitä, joiden käyttöä selkäydistimulaatiolla voidaan joissain tapauksissa saada vähennettyä. Selkäydistimulaattori ei kuitenkaan aina korvaa lääkehoitoa, vaan toimii sitä täydentäen. Ennen pysyvän selkäydistimulaattorin asennusta potilaille tehdään koestimulaatio, jolla selvitetään, onko stimulaatiohoidosta apua juuri heille. (Heikkinen & Pälvimäki 2008; Haanpää & Pohjolainen 2009, 232-234.)

Selkäydistimulaation tarkkaa vaikutusmekanismia ei tunneta (Eldabe, Buchser & Duarte 2015). Vaikutuksen arvellaan liittyvän selkäydistimulaattorin lähettämien sähköimpulssien kykyyn estää kipusignaalien siirtyminen selkäydintä pitkin aivoihin. Vaikutus voi mahdollisesti perustua myös sähköimpulssien aikaansaamaan kipua hillitsevien välittäjäaineiden vapautumiseen tai kipusignaalin kulkua estävien neuronien aktivoitumiseen. (Heikkinen & Pälvimäki 2008.)

Selkäydistimulaattorin hermostimulointijärjestelmä (Kuva 11) koostuu pulssigeneraattorista, johtimista, elektrodeista ja potilasohjaimesta, sekä joissain tapauksissa magneetista. Koestimulaation aikana käytetään ulkoista pulssigeneraattoria, jota ei implantoida ihon alle. Pulssigeneraattori eli akku tuottaa sähköimpulsseja, jotka lähtevät johtimeen tai johtimiin. Johtimet päättyvät elektrodiin. Magneetti on käytössä vain, jos lääkäri on kytkenyt sen käyttöön. Tällöin sillä voidaan kytkeä stimulaattori päälle tai pois. Potilaat käyttävät potilasohjainta (Kuva 13), johon on ohjelmoitu rajat, joiden sisällä potilas pystyy säätämään stimulaatiotehoa. Ohjelmointia voidaan säätää hoitoyksikössä erillisellä ohjelmointilaitteella tarpeen mukaan (Kuva 15). Jotkin implantoitavat pulssigeneraattorit voivat olla ladattavia, jolloin potilas saa mukaansa laturin (Kuva 14). (St. Jude Medical 2015, 103-104; Haanpää & Pohjolainen 2009, 232-234.)



Kuvat 11 & 12 Selkäydistimulaattori ja johdinelektrodit asennettuna potilaaseen, sekä lankamaisia ja laattamaisia elektrodeja (Medtronic 2018c)



Kuvat 13, 14 & 15 Medtronicin potilasohjain, laturi ja hoitoyksikössä käytettävä ohjelmointilaitte (Medtronic 2018c)

Koestimulaatiota varten selkäytimen tasolle, kovan aivokalvon pinnalle epiduraalitilaan asetetaan yksi tai useampi elektrodi. Elektrodista lähtee johdin kehon ulkopuoliseen akkuun (Kuvat 16 & 17). Elektrodin paikka määräytyy siten, että se sijoitetaan kipusegmentin yläpuolelle. Jos kipu sijaitsee yläraajassa, asennetaan elektrodi kaularankaan ja jos kyseessä on alaraaja-kipu, asennetaan se rintarankaan. Elektrodeja on kahden mallisia, laattamaisia ja lankamaisia (Kuva 12) ja leikkaussalissa niiden paikan varmentamiseen käytetään läpivalaisua. Lankamaiset elektrodit voidaan asentaa paikallispuudutuksessa perkutaanisesti eli ihon läpi neulaohjaimen avulla. Laattamaiset taas asennetaan useimmiten yleisanestesiassa laminotomiateitse, eli avoleikkauksessa, jossa nikaman laminastasta poistetaan pala. Elektrodin kautta selkäytimen hermoratoihin johdetaan lieviä sähköimpulsseja. Jos elektrodi asennetaan perkutaani-

sesti paikallisuudutuksessa, testaa stimulaattorihoitaja jo leikkaussalissa stimulaatiovas-tetta, eli onko stimuloitava alue oikea ja lievittääkö stimulaatio kipua. Toimenpide kestää 1-2 tuntia. (Korja & Lahti 2014; Haanpää & Pohjolainen 2009, 232-234; Haanpää & Vuorinen 2014; Lahti 2016; Paavola ym. 2009; Lahti 2018.)



Kuva 16 Medtronicin ulkoinen pulssigeneraattori (Medtronic 2018c)



Kuva 17 St. Jude Medical™ Invisible trial system koestimulaatiojärjestelmä; hoitoyksikössä käytettävä ohjelmointilaite, potilasohjain ja ulkoinen pulssigeneraattori (Copyright authorization by Abbott 2018)

Koestimulaatio kestää noin viikon ja sen aikana testataan stimulaation vaikutusta potilaan kipuoireisiin. Koestimulaation ajan käytössä on ulkoinen pulssigeneraattori, josta stimulaatiota voidaan säätää. Tavoitteena on saada aikaan parestesiaa eli tunnottomuutta, kihelmöintiä tai pistelyä kipualueella. Koestimulaation aikana ulkoinen pulssigeneraattori ei saisi altistua pitkäksi aikaa auringonvalolle, eikä kastua. Kastunutta ulkoista pulssigeneraattoria ei saa käyttää. Ulostulevia johtimia ei saisi sormeilla tai vetää koestimulaation aikana. Koestimulaatiosta tulee saada vähintään 50%:n kivunlievitys, jotta implantoitava akku voidaan asentaa. Koestimulaatio on onnistunut silloin kun potilaan kipu helpottaa vähintään 50% ja jokin elämi-

sen osa-alue, kuten esimerkiksi nukkuminen tai liikkuminen, muuttuu paremmaksi. Jos koestimulaatio on onnistunut, tehdään uusi toimenpide, jossa ulkoinen akku korvataan ihon alle implantoitavalla akulla (Kuvat 18 & 19). Akku implantoidaan useimmiten pakaraan. Pysyvän stimulaattorin asennuksen jälkeen stimulaattorin ohjelmointia voidaan säädellä aina tarpeen vaatiessa. Selkäydinstimulaattori ei korvaa lääkettä, vaan täydentää sitä. Joissain tapauksissa potilaat voivat kuitenkin vähentää lääkitystään, jos stimulaatiohoidosta saadaan suuri hyöty. Jos koestimulaation aikana potilas ei saa merkittävää hyötyä kivunlievitykseen, potilaalle tehdään toimenpide, jossa jo asetetut elektrodit ja johtimet poistetaan. (Lahti 2016; St. Jude Medical 2015, 134; Haanpää & Pohjolainen 2009, 232-234; Boston Scientific 2015c.)



Kuvat 18 & 19 Implantoitavia Medtronicin selkäydinstimulaattoreita (Medtronic 2018c)

Vasta-aiheita selkäydinstimulaatiohoidolle voivat olla hyytymishäiriöt, vaikea immuunivaje, lääkeaineriippuvuudet sekä vaikeat psykiatriset ongelmat. Lisäksi sydämentahdistin ja implantoitu defibrillaattori voivat olla esteenä asennukselle. Potilaan tulee olla täysi-ikäinen sekä kykenevä käyttämään potilasohjainta. (Haanpää & Pohjolainen 2009, 232-234; Gillespie & Dandegaonkar 2013, 167-168.) Raskaus on vasta-aihe selkäydinstimulaatiohoidolle eikä laitteiston turvallisuutta imetyksen aikana ole tutkittu. Jos potilas ei ole saanut tarvittavaa hyötyä koestimulaation aikana, on pysyvän selkäydinstimulaattorin asentaminen vasta-aiheista. (St. Jude Medical 2015, 94-96.)

2.4 Postoperatiivinen hoitopolku

Neurostimulaattorin asennuksen jälkeen potilas siirretään heräämövaiheen ajaksi tehovalvontaosastolle tarkkailuun. Heräämövaiheen jälkeen, kun potilaan vointi sen sallii, siirretään hänet neurokirurgian vuodeosastolle. Postoperatiivisessa hoidossa tulee tarkkailla potilaan vointia mahdollisten komplikaatioiden havaitsemiseksi. (Lahti 2017.)

Syväaivostimulaatiossa stimulaattoriin kytketään virta yleensä asennuksen jälkeisenä päivänä. Potilaan lääkkeet annetaan potilaalle lääkärin määräyksen mukaisesti. Parkinsonin taudin hoidossa Levodopa -lääkitys tavallisesti jatkuu samoin ajoitettuna kuin ennenkin, mutta annos puolitetaan ensimmäisen leikkauksen jälkeisenä päivänä verrattuna määrään ennen leikkausta. Muut lääkkeet jatkuvat yleensä normaalisti. Toisena päivänä leikkauksesta tehdään

ensimmäisen kerran säätöjä stimulaattorin tuottamiin impulsseihin ja samalla lääkitystä säädetään sopivalle tasolle. Stimulaattorin säädöistä vastaa lääkäri, mutta hän voi myös määrittellä tietyt säätörajat, joiden sisällä potilas voi itse säätää stimulaattorin tuottamia impulsseja. Potilaan jatkohoitopaikkana toimii Meilahden neurologian osasto, jonne potilas siirtyy toisena leikkauksen jälkeisenä päivänä. Neurostimulaattorin säätöjä tarkastetaan Parkinsonin taudin hoidossa vielä kuukauden sekä kolmen ja kuuden kuukauden jälkeen leikkauksesta sekä tarvittaessa vielä tämän jälkeenkin. Parkinsonin taudin hoidossa ensimmäisen kuuden kuukauden ajan leikkauksesta stimulaattorin kontrollikäynnit ja säädöt tapahtuvat neurologian osastolla, jonka jälkeen hoidosta vastaa neurologian poliklinikka. (Lahti 2017; Medtronic 2010, 159-160.) Epilepsian hoidossa syväaivostimulaattorin säädöt tehdään samana päivänä leikkauksen jälkeen tai seuraavana päivänä leikkauksesta. Stimulaattorin käynnistyksestä päättää lääkäri. Se voi tapahtua heti tai ennen jatkohoitoon siirtymistä. Elektrodiin sijainti tarkistetaan leikkauksen jälkeisenä päivänä TT-kuvauksen avulla. Stimulaattorin asetuksia säädetään tarpeen mukaan ja seurantakäynnit ovat säätöjen jälkeen noin kolmen kuukauden välein. Kontrollikäynntejä voidaan myöhemmin harventaa, mutta seurantarve on pitkäkestoinen potilaan voinnista riippumatta. (DBS-leikkaus epilepsiaan 2018; Lahti 2018.)

Syväaivostimulaattorin asennuksen jälkeen toimenpiteestä toipuminen kestää useampia viikkoja. Tämän toipumisvaiheen aikana on vältettävä sellaisia liikkeitä, jotka voivat venyttää tai rasittaa leikkausaluetta. Esimerkiksi käden nostaminen yli olkapään korkeudelle tai kaulan alueen venyttäminen voivat rasittaa leikkausaluetta. Äkilliset tai toistuvat kehon kierto- tai taittoliikkeet voivat rikkoa stimulaattorin osia tai ne voivat siirtyä. (DBS-leikkaus epilepsiaan 2018; Medtronic 2017, 45.)

Vagushermostimulaattorin asennus kestää noin tunnin ja se suoritetaan yleisanestesiassa. Potilas pääsee vuodeosastolta usein kotiin jo seuraavana päivänä leikkauksen jälkeen, jos mitään ongelmia ei ilmene. Stimulaattori käynnistetään usein vasta kahden viikon kuluttua leikkauksesta. Käynnistys tapahtuu asennuskohdan päällä pidettävän sauvan avulla. Lääkäri tai epilepsiapoliklinikan sairaanhoitaja ohjelmoi laitteen antamaan automaattisesti pieniä sähköimpulsseja tyypillisesti 5 minuutin välein ja kerrallaan noin 30 sekunnin ajan. Laite on päällä 24 tuntia vuorokaudessa. Ohjelmoinnin jälkeen potilaalle määrätään seurantakäynntejä, jotta voidaan varmistaa stimulaation asetuksien optimaalisuus. Aluksi seurantakäynntejä pidetään kahden viikon välein, myöhemmin käynntejä voidaan harventaa muutaman kuukauden välein pidettäväksi. Stimulaattorin asennuksen jälkeen potilaan tulee jatkaa normaalia epilepsialääkitystä vähintään kolmen kuukauden ajan, minkä jälkeen lääkäri voi vasta säätää lääkitystä halutulle tasolle. Potilaan tulee ehdotta noudattaa lääkärin määräyksiä lääkityksen suhteen uudesta hoitomuodosta huolimatta. (OmaMedical Oy 2018a.)

Selkäydinstimulaattorin asennuksen jälkeisenä päivänä vuodeosastolla stimulaattorihoitaja käynnistää koestimulaattorin sekä säätää siihen potilaskohtaiset asetukset. Koestimulaation

ajaksi potilas voi kotiutua, ja olisikin suositeltavaa, että hän eläisi mahdollisimman normaalia elämää. Tarvittaessa koestimulaattorin säätöjä voidaan muuttaa koejakson aikana stimulaattorihoitajan vastaanotolla. Viikon koejakson jälkeen potilas tulee toiseen leikkaukseen, jossa joko asennetaan pysyvä akku, tai poistetaan koko laitteisto. Pysyvän stimulaattorin asennuksen jälkeen laitteisto käynnistetään taas stimulaattorihoitajan toimesta vuodeosastolla, ja siihen asetetaan potilaskohtaiset säädöt. Stimulaattorihoitaja myös kirjaa tiedot stimulaattorista potilaan riskitietoihin. Kuukauden kuluttua asennuksesta potilaalla on jälkitarkastus stimulaatiohoitajan vastaanotolla, jolloin tarkistetaan stimulaattorin säädöt sekä toiminta. 2-3 kuukauden kuluttua potilaalla on aika jälkitarkastukseen lääkärin vastaanotolla. Myöhäistarkastuksia stimulaattorihoitajan vastaanotolla potilaalla on 6kk, 12kk, 3v ja 5v leikkauksen jälkeen, jolloin tarkastetaan stimulaattorin säädöt ja toiminta. Koko hoitopolun ajan potilas saa tarpeenmukaista ohjausta. (Lahti 2018; Korja & Lahti 2014.)

Selkäydistimulaattorin asennuksen jälkeen 6-8 viikon ajan tulee välttää vartalon taivuttamista, kiertämistä ja venyttämistä, sekä yli 2kg painoisten esineiden nostamista. Kaikkea fyysisesti raskasta tulisi välttää. Jos elektrodi on asennettu kaularangan alueelle, tulee ylävartalon ja kaulan ojennusta välttää, jottei elektrodi liikahta. (St. Jude Medical 2015, 96; Boston Scientific 2015c.) Ongelmatapauksissa otetaan yhteyttä neurokirurgian yksikköön (Lahti 2018).

2.5 Komplikaatiot ja haittavaikutukset

Neurostimulaattorin asennus on kirurginen toimenpide, joten stimulaattorin tyypistä ja sijainnista riippumatta asennukseen liittyy aina mahdollisuus leikkauksesta johtuviin komplikaatioihin, kuten verenvuotoihin tai infektiin. Leikkauskomplikaatioiden lisäksi mahdollisia komplikaatioita ovat stimulaattorin, elektrodien tai johtojen siirtyminen, toimintahäiriö tai vaurioituminen, stimulaattorin aiheuttama mekaaninen haitta tai ihon eroosio. Itse leikkaukskohdassa voi esiintyä kipua ja turvotusta. Ihon alle asennettu stimulaattori ja tunneloidut johtimet voivat tuntua epämukavilta ja etenkin leikkauksen jälkeisinä viikkoina myös kivuliailta. Stimulaattori voi erottua hieman pienenä kohoumana rintakehällä tai pakarassa. (Lahti 2017; Eldabe, Buchser & Duarte 2015; Conway, Colijn & Schachter 2015, 307; OmaMedical Oy 2018a.)

Syvääivostimulaatiossa stimuloidaan aivojen syvien osien hermoverkostoja, joten tasapaino-ongelmat sekä haittavaikutukset kognitiivisissa toiminnoissa ovat mahdollisia. Syväaivostimulaation asennuksen jälkeen voi joillain potilailla esiintyä ohimenevää sekavuutta, deliriumia, päänsärkyä sekä psyykkisen tilan alenemista. Lisäksi haittavaikutuksina on ilmennyt kaksoiskuvia, tahattomia lihasväentöjä sekä ihon pistelyä, tunnottomuutta ja kihelmöintiä sekä joskus myös muutoksia mielialassa. Näitä haittavaikutuksia voidaan vähentää stimulaattorin säätöjen muuttamisella. Myös viitteitä masennuksen ja itsetuhoisuuden kohonneesta riskistä syväaivostimulaation yhteydessä on, mutta nämä ovat harvinaisia eikä aiheesta ole vielä luotettavaa tutkimustietoa. Syväaivostimulaatiohoidon haittavaikutuksista Parkinsonin taudin hoidossa on tutkimuksissa ristiriitaista tietoa erilaisista tutkimuskäytännöistä johtuen. Aiheesta on tehty

vain vähän satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia, joiden perusteella voitaisiin luotettavasti päätellä esimerkiksi sitä, johtuuko potilaiden kognition muutokset stimulaatiohoidosta vai taudin etenemisestä vuosien aikana. On kuitenkin mahdollista, että syväaivostimulaatiolla on haittavaikutuksina heikentynyt sanasujuvuus ja prosessointinopeus. Myös seksuaalinen yliaktiivisuus, painon nouseminen, toiminnan suunnittelun ja alullepanon sekä työmuistin heikkeneminen ovat mahdollisia. Parkinsonin taudin motoriset oireet voivat tilapäisesti pahentua leikkauksen jälkeen, kunnes lääkitys ja stimulaattorin säädöt saadaan sopivalle tasolle. (Cheng, Anderson & Lenz 2015, 274-275; Käypä hoito 2017a; OmaMedical Oy 2018a; Pekkonen 2016; Ranjan & Honey 2013, 32-33; Xie, Meng, Xiao, Zhang & Zhang 2016, 5.)

Vagushermostimulaattorin asennus on yksinkertainen leikkaus, johon liittyy tavallisia leikkaukseen liittyviä riskejä, kuten infektioriski. Vagushermostimulaatiohoidon haittavaikutukset ovat havaittu vähäisiksi. Yleisimpiä raportoituja haittavaikutuksia ovat äänen käheytyminen, yskän ärsytys, kurkun kutina, hengenahdistus tai kihelmöivä tunne iholla. Näitä oireita voi esiintyä stimulaattorin ollessa päällä. Haittavaikutukset yleensä heikentyvät ajan kuluessa. Potilaat sietävät yleensä vagushermostimulaatiota hyvin ja sen on todettu olevan pitkäaikaisena hoitomuotona turvallista ja tehokasta. Joillakin potilailla hoito voi kuitenkin osoittautua hyödyttömäksi. (OmaMedical Oy 2018a.)

Selkäydinstimulaatiohoidossa voi leikkaukseen liittyvien riskien lisäksi ilmetä myös selkäydinstimulaattorin käyttöön liittyviä mahdollisia haittavaikutuksia. Jos stimulaatioteho on liian suuri, voi aiheutua epämiellyttäviä tuntemuksia tai motorisia häiriöitä, esimerkiksi tahattomia liikkeitä. Näissä tapauksissa stimulointi tulee kytkeä heti pois päältä. Stimulointi voi tuntua väärässä paikassa, jolloin elektrodi on voinut siirtyä tai vioittua ja näin aiheuttaa kivunlievityksen heikkenemistä tai stimuloinnin muutoksia. Löysällä olevat sähköliitännät voivat aiheuttaa stimulointimuutoksia. Elektrodin ympäristöön voi myös tulla solumuutoksia, jotka vaikuttavat stimulaatioon. (St. Jude Medical 2015, 101-102.) Elektrodia asetettaessa voi aiheutua epiduraalinen hematooma, infektio tai verenvuoto, selkäytimen puristuminen tai halvaus, sekä aivo-selkäydinnestettä voi vuotaa asetuksen jälkeen. Elektrodin sijainnin alapuolella voi esiintyä heikotusta, kömpelyyttä, kipua, puutumista tai halvausta. Kipua voi esiintyä sekä elektrodin, että pysyvän pulssigeneraattorin kohdassa. Pysyvän pulssigeneraattorin kohdalla voi esiintyä massaa, turvotusta tai ihon eroosiota, tai pulssigeneraattori voi siirtyä. Stimulaattori voi myös aiheuttaa hyljintäreaktion tai allergisen reaktion. Pulssigeneraattoriin voi myös tulla toimintahäiriö tai se voi vaurioitua, jolloin kudoksiin voi päästä kemikaaleja jotka aiheuttavat palovammoja. (St. Jude Medical 2015, 102; Boston Scientific 2015c.)

2.6 Elämä neurostimulaattorin kanssa

Neurostimulaattorin asennuksen jälkeen potilas voi jatkaa melko normaalia elämää. Mahdollisia harrastuksia voi yleensä jatkaa, mutta fyysisiä kontaktilajeja, kuten nyrkkeilyä tai painia,

tulisi välttää stimulaattorin tai sen johtimien rikkoutumisen tai siirtymisen riskin vuoksi. Stimulaattorin asennuksen jälkeen potilaan on vältettävä äkillisiä tai toistuvia kehon kierto-, ojennus- ja taivutusliikkeitä, joissa stimulaattorin osat voivat altistua murtumille tai siirtymille. Jos stimulaattori rikkoutuu tai siihen tulee jokin toimintahäiriö, tulee potilaan ottaa yhteyttä hoitavaan tahoon. (St. Jude Medical 2015, 95, 98-101; Boston Scientific 2015c; Lahti 2017.)

Syväaivostimulaatiohoidolla voidaan vähentää edenneeseen Parkinsonin tautiin ja vaikeaan epilepsiaan liittyviä hallitsevia oireita sekä tilanvaihteluja ja sitä kautta parantaa elämänlaatua ja arjessa selviytymistä, sekä vähentää kuolleisuutta. DBS-hoidon alkuvaiheessa voidaan usein vähentää Parkinsonin taudin Levodopa-lääkitystä jopa puoleen, jolloin myös lääkityksestä johtuvat sivuvaikutukset, kuten dyskinesiat ja nielemisvaikeuksista johtuvat aspiraatiopneumoniit, vähenevät. Pitkäaikaistutkimusten mukaan Parkinsonin taudin hoidossa syväaivostimulaatiohoidolla voidaan saada vaste yli kymmeneksi vuodeksi. Stimulaatiohoito ei kuitenkaan pysäytä Parkinsonin taudin etenemistä, joten vuosien kuluessa lääkitystä joudutaan taas nostamaan. Myös epilepsiapotilaan lääkitystä voidaan mahdollisesti harventaa DBS-hoidon ollessa toimivaa. Joillakin epilepsiapotilailla kohtaukset voivat vähentyä jopa puoleen ja osa potilaista voi esimerkiksi palata työelämään vuosienkin tauon jälkeen. (Käypä hoito 2017a; Pekkonen 2016; Ngoga ym. 2014, Tampereen yliopistollinen sairaala 2017.)

Vagushermostimulaattorin asennuksen jälkeen positiiviset vaikutukset elämään saattavat voimistua. Osa potilaista on havainnut kohtausten vähenemisen sekä oireiden heikkenemisen lisäksi vireystilan, muistin, puhekyvyn tai mielialan paranemista. Joillakin potilailla lääkitystä on voitu vähitellen pienentää tai harventaa. Vagushermostimulaatiohoidon vaikutus ei ole aina havaittavissa heti hoidon aloittamisen jälkeen, vaan kohtausten väheneminen voi tapahtua esimerkiksi ensimmäisen kahden hoitovuoden aikana. Jos potilas ei koe hyötyvänsä hoidosta, voidaan harkinnan jälkeen laite poistaa leikkauksessa. Useimmat kirurgit kuitenkin suosittelevat, että elektrodit jätetään varmuuden vuoksi paikoilleen. Vagushermostimulaatio ei vaikuta raskaaksi tulemisen mahdollisuuteen eikä sillä ole yhteisvaikutuksia lääkehoidon kanssa. (OmaMedical Oy 2018a.)

Selkäydinstimulaatio voi parantaa päivittäistä elämänlaatua, fyysistä toimintakykyä sekä sosiaalista elämää vapaa-aikana ja työelämässä. Kun kipu helpottaa, voi stimulaatiohoito lisätä mahdollisuuksia istua, seistä, kävellä ja matkustaa, sekä lisäksi sukupuolielämä voi parantua. Ahdistuneisuus, masentuneisuuden tunne, kipu ja epämukavuuden tunne voivat helpottaa. Lisäksi itsehoito ja tavanomaiset toiminnot voivat parantua stimulaation myötä. Joissain tapauksissa potilaat voivat vähentää lääkitystään ja luopua sivuvaikutuksista aiheuttavista lääkkeistä. (Eldabe, Kumar, Buchser & Taylor 2010; Waszak ym. 2016; Haanpää & Pohjolainen 2009, 232-234.)

2.6.1 Käytännön tietoa

Neurostimulaattorin asennuksen jälkeen muutamia stimulaattorin toimintaan ja turvallisuuteen liittyviä asioita tulee ottaa huomioon. Syväaivo- ja selkäydinstimulaattorin asennuksen jälkeen potilas saa potilaskortin, jonka avulla voi muun muassa ohittaa tarvittaessa lentokenttien turvaportit. Ennen lääketieteellisiä testejä ja toimenpiteitä potilaan tulee kertoa hoitavalle taholle stimulaattorista, sillä neurostimulaattori voi vaikuttaa joidenkin hoitojen tai tutkimusten toteuttamiseen. Potilaskortti on hyvä olla aina mukana potilaan turvallisuuden vuoksi, sillä näin esimerkiksi äkillisesti sairaalaan joutuessa hoitopaikka saa heti tiedon potilaalla olevasta neurostimulaattorista. Myös potilaan läheisillä on hyvä olla tieto neurostimulaatiohoidosta, jotta pystyttäisiin välttämään mahdollisesti haitallisia tekijöitä esimerkiksi hätätilanteissa, jos potilas ei itse pysty hoidosta kertomaan. (St. Jude Medical 2015, 107; Lahti 2017.) Sairaalassa stimulaattorin asennuksen jälkeen stimulaattorihoitaja kirjaa potilastietojärjestelmään potilaan riskitietoihin tiedot asennetusta stimulaattorista (Lahti 2018).

Jotkin laitteet voivat aiheuttaa sähkömagneettisia häiriöitä, jotka voivat häiritä stimulaattorin toimintaa, aiheuttaa stimulaattorin rikkoutumisen tai muutoksia sen säätöihin. Myös stimulaattorin johtimet voivat kuumentua, mikä voi puolestaan johtaa palovammoihin, vakavaan vammautumiseen tai kuolemaan. Häiriöitä voivat aiheuttaa muun muassa suurjännitteiset voimalinjat, lentokenttien turvaportit, magneettikentät ja radiolähettimet sekä kaupalliset sähkölaitteet kuten kaarihitsauslaitteet ja induktiounit. Neurostimulaattori voi myös häiritä muita elektronisia laitteita, mihin voi auttaa stimulaattorin kytkeminen pois päältä tai siirtyminen kauemmas häiriötä ottavasta laitteesta. Varashälyttimet ja metallinilmaisimet voivat vaikuttaa stimulointiin ja aiheuttaa hetkellisesti lisääntyntä stimulointia. Laitetta lähestyessä tulee olla varovainen ja tarvittaessa pyytää apua sen ohittamiseen. Jos laitteen läpi kulkeminen on välttämätöntä, tulee stimulointi kytkeä pois päältä ja kulkea nopeasti ja varovaisesti tunnistimen läpi. Harvinaisissa tapauksissa stimulaattori voi sammua yllättäen itsestään, jolloin tulisi poistua alueelta. Tämän jälkeen stimulaattorin tilan voi tarkistaa potilasohjaimen näyttöä katsomalla. (Lahti 2017; St. Jude Medical 2015, 98-99; Boston Scientific 2015c.)

Kodinkoneita voi käyttää normaalisti, mutta puhelinten, radion ja muiden laitteiden käytössä tulee huomioida, että niiden vieminen lähemmäksi kuin 10 cm stimulaattorista voi häiritä stimulaattorin toimintaa. Magneetteja sisältävät kodinkoneet, kuten induktioliedet, jääkaapit, pakastimet, puhelimet, stereokaiuttimet, radiot ja jotkin moottorikäyttöiset työkalut voivat vaikuttaa stimulaattorin toimintaan. Vaikutuksena voi olla stimulaattorin kytkeytyminen päälle tai pois päältä, tai häiriöt potilasohjaimen ja stimulaattorin välillä. Auton tai muun moottoriajoneuvon ajaminen, sekä vaarallisten koneiden tai moottorikäyttöisten työkalujen käyttö on kielletty selkäydinstimulaattorin ollessa käynnissä, sillä äkilliset liikkeet ja asento- muutokset voivat aiheuttaa ylistimulaatiota, joka voi johtaa laitteen tai ajoneuvon hallinnan menettämiseen. Stimulointi kannattaa kytkeä pois päältä tai säätää pienemmälle teholle

myös ennen liikuntaa tai venyttelyä, sillä asentomuutokset voivat vaikuttaa stimulaation voimakkuuteen. (St. Jude Medical 2015, 95-101; Boston Scientific 2015c; Lahti 2017.)

Stimulaatiohoito voi rajoittaa sädehoidon antamista, magneettikuvausta sekä diatermian käyttöä. Defibrillaatio voi aiheuttaa haittoja neurostimulaattorille, joten sen käyttöä ei suositella. Defibrillaattorin käyttö voi olla mahdollista vain elvytystilanteessa, kun defibrillaatiota käytetään alhaisimmilla voimakkuuksilla. Selkäydistimulaatiossa defibrillaattorin käyttöä ei ole osoitettu turvallisiksi potilaille. Lisäksi muut lääketieteelliset laitteet voivat vaurioittaa stimulaattoria. Tällaisia ovat esimerkiksi sähköhydrauliset litotriptorit, kabolttikoneet, lineaarikiinnyttimet ja terapeutiset röntgensäteet. Ultraäänikuvauslaitteet voivat aiheuttaa mekaanista vauriota järjestelmälle, jos niitä käytetään suoraan laitteen päällä. Jos potilaalle tarvitsee antaa sädehoitoa, tulee neurostimulaattorin alue suojata lyijyllä. Röntgen- ja TT-kuvaukset voivat vaurioittaa päällä olevaa stimulaattoria, eli stimulaatio on hyvä kytkeä pois päältä näiden ajaksi. (St. Jude Medical 2015, 95, 98-101; Boston Scientific 2015c; Lahti 2017.)

Aina ennen magneettikuvausta tulee lääkäriltä tarkistaa käytössä olevan stimulaattorin turvallisuus, sekä magneettikuvauksesta vastuussa olevalle henkilökunnalle kertoa käytössä olevasta neurostimulaattorista. Jos stimulaattori ei ole MRI-turvallinen, voi magneettikuvaus aiheuttaa muun muassa kudsvaurion, stimulaattorin virheellisen sijainnin tai kuumenemisen, tai sen elektroniikan vaurioitumisen, joka voi aiheuttaa epämiellyttävän sähköiskun. Potilasohjainta ei saa ottaa mukaan magneettikuvaushuoneeseen. Syväaivostimulaatiohoidossa magneettikuvaus on mahdollista tietyissä tapauksissa. Tämä riippuu käytettävästä syväaivostimulaattorin merkistä ja silloinkin magneettikuvaukselle on joitakin rajoituksia. Vagushermostimulaattorin kanssa magneettikuvaus on mahdollista. Se vaatii laitteen kytkemisen pois päältä kuvauksen ajaksi. Laitteen sammuttaa sekä käynnistää tässä tapauksessa epilepsiapoliklinikan sairaanhoitaja. Selkäydistimulaation koestimulaation ollessa käynnissä, ei MRI-kuvaus ole mahdollinen. Laitteen elektroniikka voi tällöin vaurioitua ja aiheuttaa säpsähtävän tai iskun tunteen potilaalle. Jos kyseessä on pysyvä stimulaattori, voi se laitevalmistajasta riippuen olla turvallinen MRI-kuvauksessa tai vain pään MRI-tutkimuksessa. (Lahti 2017; Lahti 2018; St. Jude Medical 2015, 94; Boston Scientific 2015a; Boston Scientific 2015b; Boston Scientific 2015c.)

2.6.2 Stimulaattorin akun kesto

Stimulaattorin teho kestää yleensä vuosia. Syväaivostimulaatiohoidossa käytettävät puls-sigeneraattorit, jotka toimivat virtalähteinä, kestävät käytössä Parkinsonin taudin hoidossa noin 5 vuotta ja epilepsian hoidossa 2,5-5 vuotta. Stimulaattorin vaihto tehdään yleensä päiväkirurgisesti. Syväaivostimulaatiohoidossa käytössä on myös ladattavia stimulaattorimalleja, jotka kestävät käytössä pidempään kuin ei-ladattavat stimulaattorit. (Käypä hoito 2017a; DBS-leikkaus epilepsiaan 2018; Medtronic 2010, 176.)

Vagushermostimulaattorin akun kesto riippuu stimuloinnin tiheydestä ja tehosta, mutta tavallisimmin laite kestää 6-11 vuotta. Vaihto tapahtuu alle tunnin kestävässä leikkauksessa, joka ei yleensä edellytä yöpymistä sairaalassa. (OmaMedical Oy 2018a.)

Selkäydistimulaattorin akku kestää useimmiten 2-10 vuotta, riippuen siitä kuinka paljon sitä käytetään ja kuinka suurella voimakkuudella stimulaatio on. Akku vaihdetaan tarvittaessa kirurgisella toimenpiteellä paikallispuudutuksessa. Joissain tapauksissa pysyvän stimulaattorin akku on ladattava, jolloin se vaihdetaan vasta kun käyttöikä on päättynyt. Tällöin paristoa ei saa ladata nukkuessa, sillä se saattaa aiheuttaa palovamman, varsinkin jos laturiviyötä tai liimalappua ei käytetä ohjeen mukaan. (Korja & Lahti 2014; Boston Scientific 2015c.)

2.6.3 Potilasohjaimet ja magneetit

Potilasohjaimia on erilaisia valmistajasta ja stimulaatiotyypistä riippuen. Potilas ei saa tehdä stimulaattorin laitteeseen tai sen sovelluksiin muutoksia itsenäisesti ilman, että siitä on sovittu lääkärin kanssa. Potilasohjainta tulee käsitellä huolellisesti, sillä sen tippuminen tai kolhiintuminen voi rikkoa laitteen. Potilasohjainta ei saa altistaa kosteudelle, eikä hyvin kylmille tai kuumille olosuhteille. Potilasohjainta tulee myös pitää lemmikkien ja lasten ulottumattomissa. (Boston Scientific 2016, 138; Medtronic 2010, 250-251.)

Syväaivostimulaattorin potilasohjaimella voidaan pysäyttää ja käynnistää stimulaatio sekä tarkistaa paristojen varaus stimulaattorista ja potilasohjaimesta. Lääkäri määrittelee stimulaattorin tuottamien impulssien säädöt ja säätörajat. Perustilassa potilas voi pysäyttää ja aloittaa neurostimulaatiohoidon sekä tarkistaa akun varauksen stimulaattorista ja potilasohjaimesta, mutta ei voi tehdä muutoksia säätöihin. Jos käytössä on lisätoimintotila, niin myös potilaan on mahdollista tehdä joitain muutoksia impulssien säätöihin lääkärin määrittelemissä rajoissa. Lisätoimintotilassa potilasohjaimessa on useita ryhmiä, joihin on määritelty impulssien parametrit ja niiden säätövarat. Potilas voi valita potilasohjaimella haluamansa ryhmän sekä lisäksi muuttaa säätöjen parametreja lääkärin määrittelemien rajojen puitteissa tai palauttaa alkuperäiset parametrit. Potilasohjaimen tulee varoitus, kun stimulaattorin paristojen varaus on vähenemässä. Lääkärillä on oma ohjain, jolla hän voi muuttaa hoitoasetuksia, kuten impulssien taajuutta, voimakkuutta ja pituutta. Potilasohjaimet voivat muuttaa toistensa asetuksia, jos ne laitetaan lähekkäin toisen neurostimulaattorin tai tahdistimen kanssa. Stimulaattorin asetuksia muuttaessa tai tarkistaessa potilasohjainta laitetaan aivan stimulaattorin päälle, potilasohjaimen näyttö eteenpäin. Potilaalle asennetun laitteen mallista riippuen, voi käytön helpottamiseksi saada potilasohjaimen kanssa käytettävän irrotettavan antennin, jolloin potilasohjainta ei tarvitse laittaa aivan kiinni stimulaattoriin ja näytön lukeminen helpottuu esimerkiksi paristojen varausta tarkistettaessa. Sähkömagneettiset kentät, kuten puhelimet, tietokoneen näytöt tai moottoroidut pyörätuolit, voivat häiritä tiedonsiirtoa potilasohjaimen ja stimulaattorin välillä. Tiedonsiirron ajaksi tulee siirtyä pois näiden häiriötekijöiden lähetytyltä tai sulkea ne pois päältä. (Medtronic 2010, 154-160.)

Vagushermostimulaattorin käyttöön kuuluu potilasohjaimen sijasta erityinen magneetti, jolla pystytään antamaan lisästimulaatiota ja tehostamaan hoitoa. Jos potilas tuntee, että kohtaus on mahdollisesti tulossa, voi magneetin käyttää kerran pulssigeneraattorin päällä, jolloin se lähettää ylimääräisiä impulsseja vagushermoon. Magneetin käyttö voi pysäyttää kohtauksen, lyhentää sen kestoja tai heikentää sen voimakkuutta. Magneetti lisää potilaan mahdollisuuksia hallita kohtauksia ja sen avulla potilas voi lisäksi kytkeä stimulaattorin väliaikaisesti pois päältä. Se tapahtuu pitämällä magneettia pulssigeneraattorin päällä, kunnes stimulaattori sammuu. Ottamalla magneetin pois pulssigeneraattorin päältä, stimulaatio käynnistyy taas ohjelmoinnin mukaisesti. Potilas voi hetkellisesti sammuttaa stimulaattorin esimerkiksi tilanteissa, jossa stimulaation aiheuttama äänen käheys on häiritsevä tekijä, kuten laulaessa. Myös läheisille on hyvä opettaa magneetin käyttö, jotta he voivat mahdollisen äkillisen kohtauksen alkaessa olla avuksi tilanteissa. Magneetin käytön stimulaattorin kanssa aktivoi lääkäri. Stimulaattorin kanssa tulee käyttää vain stimulaattoriin kuuluvaa magneettia. Jos magneetti hukkuu, tulee potilaan ottaa yhteys lääkäriin. Hätilanteissa laitteeseen voi kokeilla muuta vahvaa magneettia. Tavalliset magneetit eivät vahingoita laitetta. Vaikka magneetista voi olla hyötyä joissakin tilanteissa, sitä ei tarvitse käyttää normaalissa säännöllisessä stimulaatiossa. (Conway, Colijn & Schachter 2015, 307-308; OmaMedical Oy 2018a.)

Selkäydistimulaatiossa potilasohjaimella voidaan säätää muun muassa stimulaation voimakkuutta, sekä kytkeä se päälle ja pois. Hoitohenkilökunta on myös voinut määrittää potilasohjaimen erilaisia ohjelmia. Potilasohjaimen näytöllä näkyvät käytössä oleva ohjelma sekä stimulaation voimakkuus graafisesti ja prosenttiarvona. Lisäksi näytössä näkyy tieto potilasohjaimen lataustasosta ja tieto siitä onko stimulaatio päällä vai ei. Jos käytössä on ladattava pulssigeneraattori, näkyy näytöllä myös sen lataustaso. Potilasohjain ilmoittaa, jos itse ohjaimen tai ladattavan pulssigeneraattorin lataus on vähissä. Koestimulaation aikana potilasohjain ilmoittaa myös koestimulaattorin akun ollessa vähissä. Pulssigeneraattorin ohjelmisto on ohjelmoitu lopettamaan toimintansa tietyn ajan, eli noin 12 vuoden kuluttua. Tällöin potilasohjain ilmoittaa hyvissä ajoin käyttöiän olevan lopussa, ja muistuttaa siitä viikoittain samalla kertoen jäljellä olevat käyttöpäivät. Jos käytössä on ei-ladattava pulssigeneraattori, ilmoittaa se akun ollessa lähes tyhjä, että käyttöikä on lopussa ja kehottaa ottamaan yhteyttä lääkäriin. Kun käyttöikä on päättynyt ei stimulaatio ole enää käytettävissä. (Boston Scientific 2016, 138-141, 148, 181-188; Boston Scientific 2015c.)

Selkäydistimulaattorin potilasohjainta ei saa yhdistää muihin kuin mukana toimitettuun potilasohjaimen laturiin. Potilasohjainta käyttöönotettaessa tulee se yhdistää stimulaattoriin, jottei potilasohjain siirrä tietoja vahingossa väärään stimulaattoriin. Kun potilasohjain ja stimulaattori ovat muodostaneet suoran yhteyden, onnistuu tiedonsiirto. Potilasohjainta käytettäessä sen tehokas tiedonsiirtoalue on alle metrin päässä pulssigeneraattorista. Jos potilasohjaimella säätää stimulaatioasetuksia, tulee potilasohjain siirtää pulssigeneraattorin lähelle.

Potilasohjain ilmoittaa, jos tiedonsiirto ei onnistu. (Boston Scientific 2016, 138, 190-193; Boston Scientific 2015c.) Selkäydistimulaattorin voi käynnistää ja sammuttaa potilasohjaimen lisäksi myös magneetilla, jos lääkäri on sen kytkenyt käyttöön. Magneetti tulee ensin irrottaa säilytyspalkista, sitten viedä kohtisuorassa suoraan pulssigeneraattorin yläpuolelle ja pitää paikallaan kahden sekunnin ajan. Stimulaatio joko pysähtyy tai käynnistyy. Tämän jälkeen magneetti asetetaan takaisin säilytyspalkkiin. Magneettia ei saisi käyttää magneettisesti herkien kohteiden tai laitteiden lähellä, sillä ne voivat vaurioitua. (St. Jude Medical 2015, 113-115.)

3 Perehdytys hoitotyössä

Perehdytys antaa hyvin toteutettuna työntekijälle valmiudet työtehtäviensä suorittamiseen sekä työskentelyyn työyhteisössä. Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajaa perehdyttämään työntekijän työtehtäviinsä. Työnantajalla on velvollisuus järjestää työntekijälle perehdytys työhön, työolosuhteisiin, työvälineiden oikeaoppiseen käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin. Perehdytystä annetaan uusille työntekijöille, kesätyöntekijöille ja harjoittelijoille sekä työntekijöille, jotka ovat olleet poissa työstä pitkään tai siirtyvät uusiin tehtäviin. Lisäksi uudet työmenetelmät ja uudet työtehtävät edellyttävät kaikkien työntekijöiden perehdyttämistä. (Työturvallisuuskeskus 2018; Työturvallisuuslaki 2002/738, 14 §.)

Osaava ja motivoitunut henkilökunta on työyksikölle tärkeä voimavara ja he ovat tärkeässä roolissa uusien työntekijöiden perehdyttämisessä. Henkilökunnan hyvästä ammattitaidosta hyötyvät niin asiakas, työntekijät, kuin yritysikin ja lisäksi oppiminen ja osaaminen työssä edistävät työntekijän hyvinvointia. Työhönsä sitoutunut henkilö työskentelee tavoitteellisesti, ja haluaa kehittää itseään sekä kantaa vastuuta omasta oppimisestaan muu muassa kertamalla, tarkistamalla ja ottamalla selvää epäselvistä asioista. Kokeneilla sairaanhoitajilla on runsaasti kokemuksen tuomaa tietoa ja taitoa, jota tarvitaan haastavissa hoitotyön ympäristöissä. Hyvä perehdyttäminen lisää työntekijän työssä tarvittavaa teoretista tietoa sekä työtehtävien ja kliinisten taitojen osaamista ja oppimista. Riittävä perehdytys on yksi hoidon kulmakivistä hoidon laadun ja potilasturvallisuuden takaamiseksi. (Oblak & Skela-Savič 2017, 196-197; Työturvallisuuskeskus 2009; Gopee 2011, 61.)

Hoitotyössä oppimista tapahtuu paljon työkentällä kokeneempien kollegojen ammatillisten tietojen ja taitojen kautta. Perehdytystä hoitotyössä voi antaa mentori eli ohjaaja, jolla on siihen koulutuksen kautta saadut valmiudet. Ohjaaja on henkilö, joka omistaa osan työajastaan auttaakseen ohjattavaa henkilöä perehtymään työhön ja kehittymään siinä. Ohjauksesta on muodostunut virallinen työkalu osana sairaanhoidon koulutusta, mikä mahdollistaa turvallisen ja tehokkaan tavan oppia uuden työn toimintatavat sekä tarvittavat taidot. Hoitotyössä ohjaaja toimii muun muassa tukena, roolimallina, rakentavan palautteen antajana, pätevyyden arvioijana sekä tiedon tarjoajana ja jakajana. Ohjaamalla muita ohjaaja myös jatkuvasi pitää omia tietojaan sekä taitojaan ajan tasalla. Perehdyttämiseen ja opastukseen liittyviä

työtehtäviä hoitaa perehdytyksen vastuuhenkilönä toimiva työntekijä, mutta vastuu perehdytyksen järjestämisestä pysyy aina esimiehellä ja johdolla. (Gopee 2011, 9-13; Jurkkala 2010, 27; Laaksonen & Ollila 2017, 224.)

Osaamisen ja pätevyyden määrittelyssä yhtenä osa-alueena on riittävä teoreettinen ja käytännöllinen tietotaso. Heikko tietotaso voidaan yhdistää heikkoon osaamiseen ja pätevyyteen. (Gopee 2011, 61.) Hoitotyössä tarvitaan teoreettisen ja kokemusperäisen tiedon yhdistämistä käytännön hoitotyöhön. Tämän kehittyminen johtaa hoitajan ammatillisen osaamisen kehittymiseen. Vahvan tietopohjan lisäksi hoitajilta vaaditaan myös teknologian osaamista ja uuden oppimista teknologian kehittyessä. Yhteneväiset, ajantasaiset ja selkeät kirjalliset materiaalit perehdytyksen tukena ovat olennainen osa hyvää perehdyttämistä etenkin erikoissairaanhoidon aloilla, joissa tarvitaan yleisen tiedon ja taitojen lisäksi myös paljon vain tiettyyn aihealueeseen liittyvää tietotaitoa. Kirjalliset perehdytysoppaat ovat perehdytyksen työvälineitä. Työntekijän työtä helpottaa tärkeimpien työhön liittyvien asioiden löytyminen kirjallisena, jolloin materiaaliin voi tutustua silloin kun on parhaiten aikaa ja tarvittaessa materiaalia voi kerrata myöhemmin. Helposti saatavilla olevan teorialiedon läheinen yhdistäminen käytännön hoitotyöhön edistää vastavalmistuneen hoitajan osaamista ja kyvykkyyttä sekä niiden myötä myös ammatillista itsevarmuutta. Käytännön taitojen kehittyessä myös hoitajan teorialiedon sisäistäminen ja yhdistäminen hoitotyöhön, sen arviointiin ja päätöksentekoon paranee. (Jurkkala 2010, 15-16, 18-20; Laaksonen & Ollila 2017, 226; Surakka 2009, 73; Kupias & Peltola 2009, 70; Maguire 2013, 647-649.)

Hyvän oppaan laatimisessa on tärkeää huomioida sen kohderyhmä. On olennaista huomioida millä tyyllillä opas kirjoitetaan ja kuinka paljon kohderyhmällä on jo valmiiksi tietoa aiheesta. Ohjaavana kysymyksenä opasta laatiessa on hyvä pitää sitä, että mihin tarkoitukseen opasta tehdään ja mitä sillä halutaan saavuttaa. Nämä seikat ohjaavat oppaan sisällön koostumista. Oppaan rakenteen tulisi myös olla selkeä ja sujuva kohderyhmää ajatellen. Hyvin valitut kuvat elävöittävät opasta, mutta kuvia lisätessä tulee miettiä niiden tarkoitusta. Aiheeseen liittyvät kuvat voivat lisätä, havainnollistaa ja täydentää oppaassa käsiteltävää asiaa, kun taas aiheeseen liittymättömät kuvat voivat heikentää oppaan luotettavuutta lukijan silmissä. (Rentola 2008, 92-102.)

Informaatiomuotoilulla tarkoitetaan tiedon esitystavan suunnittelemista siten, että se olisi mahdollisimman selkeää ja käytettäväksi soveltuvaa. Tuotoksen estetiikalla on merkitystä, mutta estetiikka ei saa mennä selkeyden edelle. Värejä voidaan käyttää jäsentämiseen ja harkitusti käyttäen niillä voidaan parantaa visuaalista selkeyttä. Värien käytön tulee olla johdonmukaista ja sisällöllisesti merkityksettömiä värieroja on vältettävä. Tekstin luettavuuteen vaikuttavat fontin ja sen koon lisäksi rivien pituus sekä riviväli. Tekstin koon tulisi olla leipätekstissä, eli tekstin pääasiallisessa osassa, noin 9-12 pisteen kokoinen. Informaatiomuotoi-

lussa käyttökelpoisia fontteja ovat muun muassa humanistiset groteskit. Suurempia tekstikoja voi käyttää otsikoissa. Jatkuvassa tekstissä tekstin on alettava vasemmasta laidasta aina samasta kohdasta, jotta lukeminen onnistuu luontevasti. Riviväliä valittaessa tulee ottaa huomioon tekstipalstan leveys, mutta on tärkeä muistaa, ettei riviväliä saa kasvattaa liian suureksi sillä tällöin tekstin hahmottaminen vaikeutuu. (Koponen, Hildén & Vapaasalo 2016, 19, 77, 100-101, 269-275, 282-284.)

4 Työelämäkumppani

Opinnäytetyön työelämäkumppanina oli Töölön sairaalan neurokirurgian vuodeosasto 7 sekä sairaalan stimulaattorihoitaja. Stimulaattorihoitajan työnkuvaan kuuluu neurostimulaatiohoitoa saavan potilaan ohjaus ja neuvonta kaikissa hoidon eri vaiheissa sekä neurokirurgin avustajana toimiminen stimulaattorin käynnistyksen sekä säätöjen asetusten kanssa. Stimulaattorihoitajalla on osaston yhteydessä oma vastaanotto ja hän pitää virka-aikanaan myös itsenäistä puhelinneuvontaa. Stimulaattorihoitaja vastaa myös muun hoitohenkilökunnan tarvittavasta perehdytyksestä neurostimulaatiohoitoon liittyen. (Lahti 2018.)

Töölön neurokirurgian vuodeosastolla 7 hoidetaan neurokirurgisia leikkauspotilaita, joilla on pään tai selän alueen sairauksia kuten kasvaimia, aivovammoja, aivoverisuonisairauksia tai välilevypullistumia. Myös Parkinson-potilaita sekä lihasjäykkyydestä tai kiputiloista kärsiviä potilaita hoidetaan toiminnallisella neurokirurgialla eli neurostimulaatiohoidolla. Osastoon kuuluu lisäksi valvontahuone, jossa hoidetaan ympärivuorokautista valvontaa tarvitsevia potilaita, kuten hengityskonepotilaita tai tajuttomia. Opinnäytetyön tuotoksena valmistunut perehdytysopas jaettiin osaston 7 lisäksi myös Töölön sairaalan neurokirurgian vuodeosastolle 6, jossa hoidetaan pääasiassa samoja sairauksia kuin osastolla 7. Osastolla 6 hoidetaan lisäksi epilepsiaa sairastavia tai eristystä tarvitsevia neurokirurgisia potilaita. (HUS 2018a; HUS 2018b.)

5 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa sairaanhoitajille perehdytysopas neurostimulaatiohoidosta. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä sairaanhoitajien osaamista neurostimulaatiohoidosta.

6 Opinnäytetyöprosessi

6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoitus on kehittää opiskelijan ammatillista tietoa ja taitoa, ja sillä tarkoitetaan työelämän kehitystyötä. Toiminnallinen opinnäytetyö tehdään toimijoiden kanssa yhteistyössä reflektoiden osapuolten kesken ja tarkoituksena on tuottaa konkreettinen tuotos tai projekti, joka kehittää toimintaa jollakin tavalla. Tuotos voi olla joko kokonaan uusi innovaatio tai parannettu versio vanhasta innovaatiosta. Aiheen tulisi olla sekä

tulevaisuuteen suuntautuva, että ajankohtainen. Konkreettisenä lopputuotoksena voi olla esimerkiksi tietopaketti, video, kotisivut, opas, portfolio, messuosasto tai tapahtuma. Toiminnallisessa opinnäytetyössä olennaista on keskustelun käyminen, arviointi, palautteen anto ja vastaanottaminen, sekä kehittäminen yhdessä eri toimijoiden välillä. Toimijoita ovat esimerkiksi opinnäytetyön työelämäkumppani ja tuotoksen käyttäjät tai osa heistä. Toimijat ovat mukana toiminnallisen opinnäytetyön eri vaiheissa. (Vilkka & Vilkka 2014; Tolvanen 2009, 8-9; Salonen 2013, 6; Salonen 2012, 24-25.)

Toiminnallisen opinnäytetyön vaiheet voidaan jakaa aloitukseen, suunnitteluun, esivaiheeseen, työstämiseen, tarkistukseen, viimeistelyyn sekä valmiin tuotoksen julkaisemiseen, esitelyyn ja jakamiseen. Aloitusvaiheessa kootaan kehittämistarve ja kehittämistehtävän toteutustapa, toimintaympäristön sekä mukana olevat toimijat. Lisäksi aloitusvaiheessa on tärkeä miettiä aiheen rajausta. Suunnitteluvaiheessa tehdään kirjallinen opinnäytetyösuunnitelma, jolloin tulisi olla selvillä tavoitteet, toimijat, ympäristö sekä tiedonhankintamenetelmät ja toimitavat. Huolellinen suunnittelu on tärkeää, vaikka alussa ei tiedettäisikään mikä toimii ja mikä ei. Yleensä suunnitelmat tarkentuvat työskentelyn aikana. Esivaiheessa käydään suunnitelma ja tuotoksen toteutus läpi toimijoiden kanssa toimintaympäristössä, jonne kehittämistyö tehdään. Työstövaiheessa toteutetaan käytännössä suunniteltu tuotos, jolloin saadulla palautteella ja ohjauksella on suuri merkitys. Toiminnallisen opinnäytetyön suunnittelussa ja toteuttamisvaiheessa on tärkeää suunnitella työn muoto, toteuttamistapa ja rajaukset niin, että se palvelee kohderyhmää ja työyhteisökumppania tarkoituksenmukaisesti. Aiheen rajaus helpottaa työtä ja työstämisvaiheessa on hyvä pitää mielessä työn selkeys ja johdonmukaisuus. Toiminnallisessa opinnäytetyössä on tärkeä noudattaa hyviä tutkimustapoja lähdekritiikin ja lähteiden oikean käytön suhteen. Tarkistusvaiheessa toimijat arvioivat tuotosta. Arviointia voi tapahtua myös jokaisessa opinnäytetyön vaiheessa. Viimeistelyvaiheissa hiotaan tuotos lopulliseen muotoonsa, jonka jälkeen tuotos esitellään ja voidaan kerätä arviointeja tuotoksesta. Viimeisenä vaiheena on opinnäytetyön julkaisu ja tuotoksen jakaminen. (Salonen 2013, 17-19; Salonen 2012, 26-29.)

6.2 Toiminnallisen opinnäytetyön suunnittelu ja toteutus

Idea opinnäytetyön aiheeseen saatiin hankekokouksessa marraskuussa 2017, jonka jälkeen aiheita ehdotettiin Töölön sairaalan osaston 7 osastonhoitajalle. Aihe oli osastolla jo valmiiksi toivottu, joten idea otettiin lämpimästi vastaan. Opinnäytetyön aihetta yhdistää siis sekä opinnäytetyön tekijöiden kiinnostus aihetta kohtaan, että työelämäkumppanin tarve perehdytysoppaalle. Neurostimulaatiohoito on aiheena todella laaja, joten aiheeseen tutustuttua päädyttiin perehdytysoppaaseen ottamaan mukaan osastoilla yleisimmin esiintyvät stimulaatiotyytit, eli syväaivostimulaatio Parkinsonin ja epilepsian hoidossa, vagushermostimulaatio epilepsian hoidossa ja selkäydinstimulaatio neuropaattisen kivun hoidossa. Perehdytysopasta ja

sen sisältöä ideoitiin yhdessä työelämäkumppanin kanssa, ja tarkemmasta rajauksesta sovittiin. Perehdytysoppaasta rajattiin pois tapahtumat ennen osastolle tuloa, sillä ne eivät koske osastojen hoitajia. Lisäksi pois rajattiin osastolla tapahtuva tarkkailu ja hoito, sillä kyseinen tieto tulee löytymään uusimmasta Neurohoitajan käsikirjasta (Lahti 2018).

Opinnäytetyösuunnitelma esitettiin hankekokouksessa tammikuussa 2018, jolloin se opponoitiin sekä hyväksyttiin. Tiedonhankinnan sekä kirjoittamisen työpajoja hyödynnettiin tammi- ja helmikuun aikana. Tutkimuslupaa haettiin HUS:ilta huhtikuussa 2018, ja sen nopean hyväksymisen jälkeen perehdytysopasta alettiin kokoamaan. Perehdytysopasta kootessa tehtiin tiivistä yhteistyötä työelämäkumppanin kanssa, jotta perehdytysoppaan sisältö palvelisi työelämäkumppanin tarvetta ja toiveita mahdollisimman hyvin.

Toisin kuin opinnäytetyössä, perehdytysopas päädyttiin selkeyden vuoksi jakamaan kolmeen osaan stimulaatiotyypeittäin, sen sijaan että ne olisi jaoteltu hoidettavan sairauden mukaan. Jokaisesta stimulaatiomuodosta käsiteltiin yleistä tietoa, asennusta, leikkauksen jälkeisiä tapahtumia, jatkohoitoa, potilasohjaimen tai magneetin käyttöä, hyötyjä, mahdollisia komplikaatioita ja haittavaikutuksia, sekä käytännön tietoa liittyen elämään neurostimulaattorin kanssa. Lisäksi selkäydinstimulaatiossa käsiteltiin koestimulaatiota. Luotettavan teorian tiedon lisäksi perehdytysoppaaseen haluttiin havainnollistavia kuvia, joiden avulla lukija pystyy hahmottamaan neurostimulaatiohoitoa paremmin. Neurostimulaattoreiden laitevalmistajien yhteyshenkilöihin otettiin yhteyttä kuviin liittyen ja tarvittavat kuvat saatiin käyttöön perehdytysopasta varten. Perehdytysoppaan ulkonäöstä haluttiin saada selkeä, miellyttävä sekä helpolukuinen. Kuvien lisäksi oppaaseen lisättiin visuaalisuutta värien sekä muotoilujen avulla.

Perehdytysoppaan (Liite 1) valmistuttua toukokuussa 2018 se esiteltiin osastojen 6 ja 7 sairaanhoitajille Töölön sairaalassa. Esityksen jälkeen osastoille jaettiin arviointilomakkeita, jotta valmiista työstä saataisiin palautetta. Tarkoitus oli saadun palautteen perusteella mahdollisesti vielä muokata tai hienosäätää perehdytysopasta. Perehdytysoppaasta tavoiteltiin hyödyllistä sekä käytettävää työkalua osastojen sairaanhoitajien käyttöön. Myös uudet sairaanhoitajat, muu hoitohenkilökunta tai opiskelijat voisivat hyötyä perehdytysoppaasta. Perehdytysopas päädyttiin toteuttamaan sähköisessä muodossa, jolloin sen levittäminen työelämään oli vaivatonta. Lisäksi perehdytysopas on tulostettavissa, jolloin se kulkee mukana helposti. Sähköisessä muodossa perehdytysopas on lisäksi helppo päivittää aina ajan tasalle.

6.3 Perehdytysoppaan arviointi

Perehdytysoppaan arviointimenetelmäksi valittiin kontrolloitu, strukturoitu kysely Töölön sairaalan osastojen 6 ja 7 sairaanhoitajille (Liite 2). Kysely on yleisesti käytetty määrällinen aineistonkeruumenetelmä, jonka avulla on tarkoitus selvittää vastaajien mielipide tutkittavaan asiaan. Kyselylomakkeen kysymykset tulee muotoilla huolella, sillä muuten ne voivat aiheuttaa tutkimusvirheitä. Myös kyselyn pituuteen tulisi kiinnittää huomiota, sillä liian pitkä kysely

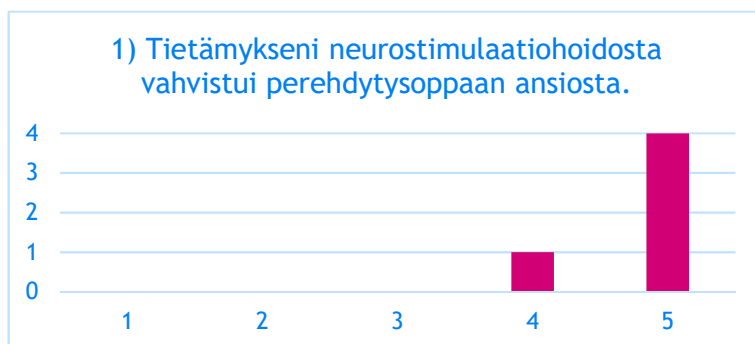
voi saada vastaajat jättämään vastaamatta kyselyyn. Kysymysten tulisi olla vastaajalle henkilökohtaisessa muodossa, jolloin vastaaminen tuntuu henkilökohtaisemmalta ja luonnollisemmalta. Samalla kun kysymyksiä muotoillaan, on hyvä miettiä missä muodossa tulokset julkaistaan ja vastausvaihtoehdot on hyvä numeroida tilastointia varten. Arviointilomakkeeseen laadittiin asteikkoihin perustuvat kysymykset vastausten vertailukelpoisuuden takia. Asteikkoihin perustuvan kyselyn huono puoli on se, että numeraaliset vastaukset ovat suppeampia verrattuna avoimiin vastauksiin. (Kananen 2015, 81; Valli 2015, 85, 87-88; Vilkkä 2015; Hirsjärvi, Remes & Sarjavaara 2009, 200.) Arviointilomakkeen lopussa oli lisäksi mahdollisuus antaa kirjallista palautetta. Avoimien kysymysten avulla voidaan saada vastaajan mielipide perusteellemmin selville, mutta huonona puolena on kuitenkin se, ettei niihin useimmiten vastata (Valli 2015, 106).

Arviointilomakkeen kysymykset on laadittu niin, että ne olisivat mahdollisimman helposti ymmärrettäviä väärinymmärrysten välttämiseksi. Valinta kyselymetodista päättyi asteikkoihin perustuvaan kyselytyyppiin, sillä siihen on helppo ja nopea vastata, eikä se vie liikaa vastaajien aikaa. Näin pyritään varmistamaan, että mahdollisimman moni osastojen hoitajista vastaisi arviointikyselyyn. Arviointilomake on lyhyt, mutta sen kysymykset on laadittu mahdollisimman monipuolisiksi ja oppimista arvioiviksi, jotta perehdytysoppaan käytettävyyttä sekä kattavuutta ja hyödyllisyyttä on mahdollista arvioida.

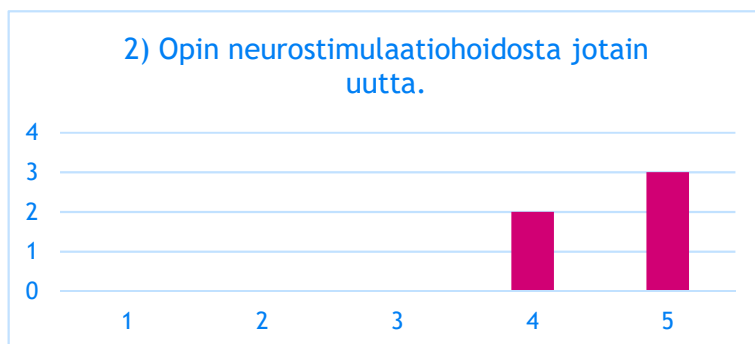
Opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä sairaanhoitajien tietämystä neurostimulaatiohoidosta, joten arviointilomakkeen kysymykset muotoiltiin tähän sopiviksi. Opinnäytetyö esitettiin osastotunnilla 8.5. Töölön sairaalassa osastojen 6 ja 7 hoitajille, jolloin kerrottiin samalla perehdytysoppaasta ja sen sisällöstä. Osastoille jaettiin perehdytysoppaiden lisäksi arviointilomakkeet, johon heidän oli mahdollista vastata viikon ajan, 15.5.2018 mennessä. Arviointilomakkeisiin vastaaminen oli osastojen hoitajille vapaaehtoista. Arviointilomakkeessa kysyttiin, auttoiko perehdytysopas vahvistamaan ja lisäämään tietoa neurostimulaatiohoidosta, oliko perehdytysopas tarpeeksi kattava ja hyödynnettävissä, sekä oliko se ulkonäöltään miellyttävä. Vastausasteikko oli 1-5, joista 1 tarkoittaa vastaajan olevan täysin eri mieltä väittämän kanssa, ja 5 tarkoittaa vastaajan olevan täysin samaa mieltä. Arviointilomakkeen lopussa oli mahdollisuus antaa myös vapaamuotoista kirjallista palautetta.

Arviointilomakkeeseen vastauksia saatiin viikon aikana 5 kappaletta. Arviointilomakkeita jaettiin osastoille yhteensä 60 kappaletta arvioidun osastoilla työskentelevien sairaanhoitajien lukumäärän perusteella. Näin ollen vastausprosentiksi jäi noin 8%. Alhaisen vastausten lukumäärän selittävänä tekijänä voi olla lyhyt vastaamisaika. On mahdollista, että pidentämällä vastausaikaa esimerkiksi viikolla, vastauksia olisi voinut tulla enemmän. Toinen tekijä voi olla vähäinen osallistujamäärä opinnäytetyön esittelyyn osastotunnilla, jolloin opinnäytetyö ja sen aihe on voinut jäädä suurelta osalta osastojen sairaanhoitajista epäselväksi tai tuntematto-

maksi. Myös mahdolliset poissaolot voivat olla vähentävä tekijä vastausten lukumäärässä. Alhaisen vastausprosentin vuoksi arviointilomakkeen tulokset eivät välttämättä ole niin luotettavia, että niitä voitaisiin pitää koko osastojen sairaanhoitajien mielipiteinä. Tuloksia voidaan kuitenkin pitää jokseenkin suuntaa antavina, sillä ne olivat melko yhdenmukaisia. Mikäli arviointeja olisi saatu enemmän, myös tulokset olisivat voineet vaihdella enemmän. Arviointilomakkeiden tulokset käsiteltiin samana päivänä, kun ne haettiin osastoilta. Vastaukset muutettiin pylväsdiagrammeiksi, jotta niiden havainnointi olisi helpompaa ja selkeämpää. Pylväsdiagrammien pystyakseli näyttää vastauksien määrän ja vaakakseli vastausasteikon 1-5, jolloin arvo 1 on täysin eri mieltä ja 5 täysin samaa mieltä.



Taulukko 1 Tietämykseni neurostimulaatiohoidosta vahvistui perehdytysoppaan ansiosta.



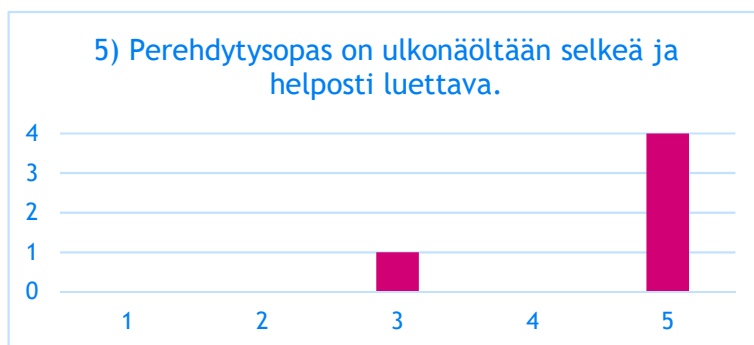
Taulukko 2 Opin neurostimulaatiohoidosta jotain uutta.



Taulukko 3 Perehdytysoppaan sisältö on tarpeeksi kattava.



Taulukko 4 Voin hyödyntää perehdytysopasta työssäni.



Taulukko 5 Perehdytysopas on ulkonäöltään selkeä ja helposti luettava.

Kaikkien vastaajien mielestä heidän tietämyksensä neurostimulaatiohoidosta vahvistui perehdytysoppaan ansiosta (Taulukko 1). Neljä vastaajista oli väittämän kanssa täysin samaa mieltä ja yksi vastaaja jokseenkin samaa mieltä. Neurostimulaatiohoidosta kaikki oppivat jonkin verran jotain uutta (Taulukko 2). Kolme vastaajista oli täysin samaa mieltä väittämän kanssa ja kaksi vastaajista jokseenkin samaa mieltä. Perehdytysoppaan sisältö oli vastaajien mielestä tarpeeksi kattava (Taulukko 3). Väittämän kanssa täysin samaa mieltä oli kaksi vastaajaa sekä

jokseenkin samaa mieltä kolme vastaajaa. Vastaajista kaikki kokivat voivansa hyödyntää perehdytysopasta työssään (Taulukko 4). Vastaajista kolme oli täysin samaa mieltä väittämän kanssa ja kaksi vastaajaa jokseenkin samaa mieltä. Suurin osa vastaajista piti perehdytysopasta selkeänä ja helposti luettavana (Taulukko 5). Neljä vastaajista oli väittämän kanssa täysin samaa mieltä. Yksi vastaajista ei ollut samaa eikä eri mieltä väittämän kanssa. Numeraalisen arvioinnin lisäksi arviointilomakkeessa oli tilaa kirjallisille kommenteille ja palautteelle. Suurin osa vastaajista ei ollut tätä hyödyntänyt, vaan vapaamuotoista kommenttia saatiin yhdeltä. Kyseisen palautteen mukaan perehdytysopas on selkeä, ajankohtainen kaikille hoitajille sekä teksti on helppolukuista. Kuvat toimivat perehdytysoppaassa hyvin, tekstiä täydentäen.

Vastauksien vähyydestä johtuen eivät tulokset välttämättä ole yleistettävissä koko osastojen sairaanhoitajien mielipiteiksi, vaikka vastauksissa ei paljoa hajontaa esiinnykään. Yhteenvedon voidaan kuitenkin sanoa, että kaikki saatu palaute oli positiivista ja vastaajista jokainen on saanut jotain hyötyä perehdytysoppaasta. Vastaajien tietämys neurostimulaatiohoidosta vahvistui ja he oppivat myös jotakin uutta. Perehdytysoppaan sisältö koettiin tarpeeksi kattavaksi ja siitä koettiin olevan apua käytännön hoitotyöhön. Yhtä vastaajaa lukuun ottamatta perehdytysopas koettiin selkeäksi ja helposti luettavaksi, mutta mitään kehitysehdotuksia ei tähän kuitenkaan saatu. Saadun palautteen perusteella ei perehdytysopasta lähdetty muokaamaan.

7 Pohdinta

7.1 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Eettisten suositusten mukaan sosiaali- ja terveysalalla lähtökohtana tulee olla potilaan tai asiakkaan etu. Tarjottavan hoidon tai palvelun tulee olla luotettavaa ja turvallista, sekä sen tulee pohjautua ammattitaitoon ja perusteltuun tietoon. Ammattihenkilö on itse vastuussa työstään ja sen laadusta. Osaamisen tulee olla ajan tasalla ja ammattihenkilöllä tulee olla mahdollisuus kehittää osaamistaan. (ETENE 2011.) Opinnäytetyöprosessin aikana tulee noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä. Rehellisyyttä, tarkkuutta ja huolellisuutta tulee noudattaa opinnäytetyötä tehdessä, aineiston hankinnassa, viittauksissa sekä työn esittelyssä ja raportoinnissa. Hyvän tieteellisen käytännön noudattamisesta ovat vastuussa opinnäytetyön tekijät, mutta ammattikorkeakoulun tulee tarjota opiskelijoille valmiudet hyvän tieteellisen käytännön sekä tutkimuseettikan noudattamiseen. Tiedonhankinta- ja tutkimusmenetelmien, sekä näiden arviointimenetelmien tulee olla eettisesti kestäviä ja tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu muun muassa viitteiden asianmukainen merkitseminen sekä tutkimusta tehdessä tutkimuksen suunnittelu, toteutus ja raportointi, sekä tutkimusluvan hakeminen. Tuloksia julkaistaessa noudatetaan avoimuutta ja vastuullisuutta. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2018; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2013, 6-7.)

Sairaanhoitajien eettisten ohjeiden mukaan hoitotyön laadun tulee olla mahdollisimman hyvää ja sitä tulee parantaa jatkuvasti. Sairaanhoitajan tulee kehittää omaa osaamistaan toimissaan ammatissa ja arvioida sekä omaa, että muiden sairaanhoitajien pätevyyttä ottaessaan itselleen tehtäviä ja jakaessaan niitä muille. Sairaanhoitaja vastaa yhdessä muiden samassa hoitoyksikössä työskentelevien sairaanhoitajien kanssa hoitotyön laadun parantamisesta samalla tukien toinen toistaan potilaan hoitoa koskevassa päätöksenteossa, työssä jaksamisessa sekä ammatillisessa kehittymisessä. Sairaanhoitaja valvoo, ettei potilaan hoitoon osallistuvat henkilöt toimi potilasta kohtaan epäeettisesti. Sairaanhoitajakunta tukee jäsentensä moraalista ja eettistä kehitystä sekä valvoo, että sairaanhoitajalla säilyy ihmisläheinen auttamistehdä. (Sairaanhoitajaliitto 2014.)

Hyvän tieteellisen käytännön mukaista toimintaa on toteutettu opinnäytetyöprosessin aikana valitsemalla ajantasaisia ja luotettavia lähteitä. Lähteet ja lähdeviitteet ovat pyritty merkitsemään tarkasti ja oikein. Opinnäytetyöprosessin aikana on noudatettu rehellisyyttä ja huolellisuutta myös kirjoittamisen ja esittämisen aikana. Arviointilomakkeisiin vastaaminen tapahtui anonymisti ja vastaukset käsiteltiin luottamuksellisesti. Anonymiteetin tueksi osastoille jaettiin suljetut palautuslaatikot, joihin arviointilomakkeet palautettiin täyttämisen jälkeen. Vastaaminen perehdytysoppaan arviointiin perustui vapaaehtoisuuteen. Opinnäytetyölle haettiin tutkimuslupaa HUS:lta. Valmis opinnäytetyö julkaistaan Theseus -tietokannassa. Opinnäytetyön tuotos, perehdytysopas, sisältää ajantasaista ja mahdollisimman tuoretta tietoa neurostimulaatiohoidosta Parkinsonin taudin, epilepsian ja vaikean kroonisen kivun hoidossa. Perehdytysoppaasta saadun palautteen perusteella perehdytysopas tarjoaa sairaanhoitajille mahdollisuuden kehittää osaamistaan sekä lisää heidän tietämystään neurostimulaatiohoidosta.

Opinnäytetyön luotettavuuden arvioimiseen on monia keinoja. Kirjallisuuden valintaan tulee käyttää tarkkaa harkintaa sekä lähdekritiikkiä. Lähteen kirjoittajaa sekä kustantajaa tulisi tarkastella esimerkiksi tunnettavuuden ja vastuullisuuden perusteella. Tutkijan tulee pyrkiä käyttämään tuoreita lähteitä, sillä varsinkin hoitoalalla tutkimustieto muuttuu ja uusiutuu nopeasti. Täten tunnetun henkilön kirjoittamaa ajankohtaista lähdettä pidetäänkin yleensä luotettavana vaihtoehtona. Alkuperäisiä lähteitä ei tule kuitenkaan unohtaa täysin, vaan niitä tulisi myös verrata uudempaan tietoon ja näin kriittisesti arvioida muutoksia sekä tutkitun tiedon paikkaansa pitävyyttä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 113-114.)

Opinnäytetyössä käytettyjen lähteiden valinnassa arvoitiin niiden luotettavuutta ja arvioinnin kohteena olivat muun muassa julkaisijan vastuu ja tunnettavuus, julkaisun ajankohta sekä laatu. Lähteiden ajankohtaisuuden varmistamiseksi lähteiksi valittiin mahdollisimman tuoreita lähteitä. Lähteitä valitessa pyrittiin käyttämään uusinta mahdollista tietoa. Hoitotiede on nopeasti ja jatkuvasti kehittyvä sekä uusiutuva tieteenala, joten on tärkeää, että teoria perus-

tuu aina mahdollisimman tuoreeseen tutkittuun tietoon ja on näin paikkansa pitävää. Opinnäytetyön lähteet ovat merkitty lähdeluetteloon Laurea-ammattikorkeakoulun ohjeita noudattaen. Perehdytysopas tehtiin tämän hetkisen tiedon ja toimintamallien perusteella, mutta tietojen päivittyessä tai muuttuessa uusien tieteellisten tutkimusten myötä vastuu perehdytysoppaan päivittämisestä jää yksiköiden perehdytyksestä vastaaville henkilöille. Koska perehdytysoppaan voi myös tulostaa paperiseksi versioksi, on tietojen päivittyessä riskinä, että käyttöön jää myös vanhoja, päivittämättömiä versioita perehdytysoppaasta.

7.2 Perehdytysoppaan tarkastelu

Opinnäytetyön teorian tietoon perehtyminen sekä sen kokoaminen aloitettiin joulukuussa 2017. Teoriatiedon kartuttamiseksi opinnäytetyöhön etsittiin lähteitä mahdollisimman laajasti ja monipuolisesti. Myös työelämäkumppanin ammattitaitoa hyödynnettiin lähteiden etsimisessä sekä teoriatiedon kirjoittamisessa. Kun opinnäytesuunnitelma valmistui tammikuussa 2018, teoriatietoa päästiin laajentamaan ja perehdytysoppaan tarkempi suunnittelu aloitettiin. Tutkimuslupa HUS:ilta saatiin huhtikuussa 2018. Koko opinnäytetyöprosessin ajan pidettiin kiinni sovituista aikatauluista niin opinnäytetyöntekijöiden, kuin työelämäkumppanin välillä, mikä edesauttoi työn suunnitelmallista etenemistä. Koska opinnäytetyöprosessiin kuuluu monen eri henkilön välinen yhteistyö, jossa kaikkien osapuolien tulisi pyrkiä samaan päämäärään, on jatkuva ja hyvä kommunikointi edellytys sujuvalle yhteistyölle. Tähän oltiinkin tyytyväisiä koko opinnäytetyöprosessin ajan. Sovituista aikatauluista ja rajoista pidettiin kiinni ja opinnäytetyöntekijöiden sekä työelämäkumppanin välillä vallitsi molemminpuolinen arvostus ja luottamus.

Perehdytysoppaan kokoamisvaiheessa päädyttiin selkeyden ja luettavuuden vuoksi kokoamaan perehdytysopas stimulaatiomenetelmittäin. Näin perehdytysopasta on selkeä lukea ja siihen on helpompi palata tietyn asian tiimoilta. Kokoamisvaihe eteni suunnitelmien mukaisesti tekstien muotoilun osalta. Rentolan (2008, 92-102) mukaan hyvässä perehdytysoppaassa on tärkeää huomioida kohderyhmä ja minkä verran kohderyhmä jo tietää aiheesta sekä myös se, mitä oppaalla halutaan saavuttaa. Perehdytysoppaan kokoamisvaiheessa tekstin sisällön kattavuutta peilattiin valmistuneiden sairaanhoitajien oletettuun tietotasoon neurokirurgisilla vuodeosastoilla. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä sairaanhoitajien osaamista neurostimulaatiohoidosta, joten perehdytysoppaan sisällössä pyrittiin keskittymään sellaisiin asioihin, joista kohdeosaston sairaanhoitajilla ei vielä ollut niin paljon tietoa. Sisältöä ja sen kattavuutta pohdittiin yhdessä työelämäkumppanin kanssa, sillä heillä oli tietoa siitä, mitä perehdytysoppaalta toivotaan.

Koposen, Hildénin ja Vapaasalon (2016, 100-101, 269-275, 282-284) mukaan värejä voidaan käyttää tekstin jäsentämiseen ja visuaalisen selkeyden parantamiseen, sekä suurempia tekstikokoja on hyväksyttävää käyttää otsikoissa. Leipätekstin tulisi olla kooltaan noin 9-12 pis-

tettä, ja käyttökelpoisia fontteja ovat muun muassa humanistiset groteskit, joihin Calibri kuuluu. Jatkuvassa tekstissä tekstin tulisi alkaa aina vasemmasta laidasta samasta kohdasta lukemisen helpottamiseksi. Riviväliä määritettäessä tulee ottaa huomioon tekstipalstan leveys, mutta sitä ei saa kasvattaa liian suureksi, jottei tekstin hahmottaminen hankaloidu. Perehdytysoppaassa on käytetty tehosteena vihreitä otsikoita ja alaotsikoita sekä pääotsikot ovat fonttikooltaan isompia. Perehdytysoppaan leipätekstin kooksi valikoitui 11 ja fontiksi Calibri. Teksti alkaa aina vasemmasta laidasta samasta kohtaa, ja riviväli on määritelty silmää miellyttäväksi.

Hyvin valituilla kuvilla voidaan elävöittää ja täydentää opasta, mutta turhat tai asiaan liittymättömät kuvat voivat heikentää oppaan luotettavuutta (Rentola 2008, 92-102). Perehdytysoppaan elävöittämiseksi ja luettavuuden parantamiseksi neurostimulaattoreista pyydettiin kuvia niitä maahantuovien yritysten edustajilta. Kuvia saatiin kohtuullisella aikataululla, jolloin perehdytysoppaan kokoaminen ei viivästynyt suunnitellusta aikataulusta. Perehdytysoppaaseen valittiin kuvia potilasohjaimista, stimulaattoreiden osista eli pulssigeneraattoreista, elektrodeista ja johtimista sekä kuvia, jotka havainnollistivat stimulaattoreiden sijoittumista potilaan kehoon. Työelämäkumppanilta pyydettiin kootusta perehdytysoppaasta palautetta sekä korjaamishdotuksia tasaisin väliajoin ja näiden mukaisesti perehdytysopasta vielä muokattiin ennen sen esittämistä Töölön sairaalan neurokirurgisten vuodeosastojen 6 ja 7 sairaanhoitajille.

Henkilökunnan hyvästä ammattitaidosta hyötyvät niin asiakas, työntekijät, kuin yritysikin ja lisäksi oppiminen ja osaaminen työssä edistävät työntekijän hyvinvointia. Työhönsä sitoutunut henkilö työskentelee tavoitteellisesti, ja haluaa kehittää itseään sekä kantaa vastuuta omasta oppimisestaan muu muassa kertaamalla, tarkistamalla ja ottamalla selvää epäselvistä asioista. (Työturvallisuuskeskus 2009.) Töölön sairaalan neurokirurgisilla vuodeosastoilla 6 ja 7 hoidetaan monenlaisia neurokirurgisia potilaita ja neurostimulaatiohoito on vain yksi osa kokonaisuutta. Osastojen hoitajilla täytyy olla paljon tietoa ja erikoisosaamista pystyäkseen suoriutumaan työstään mahdollisimman hyvin, joten kirjallinen perehdytysopas auttaa hoitajia perehtymään erikoisosa-alueeseen, kuten tässä tapauksessa neurostimulaatiohoitoon. Perehdytysoppaassa käsitellyistä neurostimulaatiomenetelmistä kaikki eivät ole yleisiä, vaan potilaita saattaa olla osastolla kerran tai kaksi vuodessa. Tällöin on erityisen tärkeää, että hoitohenkilökunta ylläpitää ja päivittää tietoaan ja osaamistaan neurostimulaatiohoitoon liittyen. Eri neurostimulaatiohoidoista ei löydy paljoa suomenkielistä tietoa tai tieto on hajanaisista ja sitä joutuu etsimään monista lähteistä, joten perehdytysopas antaa hoitohenkilökunnalle mahdollisuuden kerrata tärkeimmät asiat yhdestä kootusta kokonaisuudesta perehdytysoppaan muodossa.

Arviointilomakkeiden vastausten perusteella sairaanhoitajat kokivat saaneensa perehdytysoppaan ansiosta uutta tietoa neurostimulaatiohoidosta ja he pitivät perehdytysopasta hyödyllisenä ja kattavana. Perehdytysoppaan käytettävyyden kannalta on tärkeää, että perehdytysopas on rakenteeltaan selkeä ja helposti luettava (Rentola 2008, 92-102). Tämä toteutui useimpien vastaajien mielestä hyvin. Näiden perusteella perehdytysopasta voitaisiin pitää hyödyllisenä neurokirurgian osastojen 6 ja 7 sairaanhoitajille heidän osaamisensa tueksi. Perehdytysoppaan käytettävyyttä heikentävänä tekijänä voi olla perehdytysoppaan julkaiseminen sähköisessä muodossa, sillä työn ohessa ei välttämättä ole aikaa tai vapaita tietokoneita, jotta hoitajat voisivat keskittyä lukemaan perehdytysopasta sähköisesti.

7.3 Kehittämisehdotukset ja jatkotutkimusaiheet

Opinnäytetyön tuotos, perehdytysopas, on suunniteltu Töölön sairaalan osastojen 6 ja 7 käyttöön, ja se on toteutettu Töölön sairaalan toimintatapojen mukaisesti. Pääpiirteittäin perehdytysoppaan sisältö sopii myös muiden terveydenhuollon yksiköiden käyttöön, mutta leikkauksen jälkeiset tapahtumat ja jatkohoito voivat vaihdella suuresti yksiköstä riippuen.

Perehdytysoppaassa käsitellään syväaivostimulaatiota, vagushermostimulaatiota ja selkäydinstimulaatiota, joten siitä on rajattu pois muita stimulaatiomuotoja ja niillä hoidettavia sairauksia. Töölön sairaalan osastojen 6 ja 7 osalta voisi olla hyvä saada tietoa myös muiden, kuten selkäytimen takajuosteen tai motorisen aivokuoren stimulaatiosta, joko erillisen perehdytysoppaan muodossa, tai liitettynä osaksi tämän opinnäytetyön tuotoksena valmistuneeseen perehdytysoppaaseen.

Neurostimulaatiohoidot ovat kalliita hoitomuotoja, mutta opinnäytetyötä tehdessä ei tullut vastaan yhtäkään lähdettä, jossa olisi osattu kertoa tuottaako stimulaatiohoito säästöjä tai kuinka kustannustehokasta se on. Hintavuutensa vuoksi lisätutkimuksia voitaisiin tehdä myös sen selvittämiseksi, keille neurostimulaatiohoito on toimiva hoitomuoto ja miten sen toimivuus voitaisiin selvittää ennen stimulaattorin asentamista ja kokeilemista. Näin voitaisiin ehkä välttyä ylimääräisiltä kustannuksilta, joita syntyy, jos neurostimulaatiohoito osoittautuu tehottomaksi. Lisäksi elämänlaatuun liittyvää tutkimustietoa on vain vähän. Aihetta voisi tutkia esimerkiksi neurostimulaattorin saaneiden potilaiden näkökulmasta, eli kuinka he kokevat neurostimulaatiohoidon vaikuttaneen heidän elämänlaatuunsa. Myös neurostimulaatiohoitojen vaikutusta työelämässä pysymiseen tai työelämäänsä palaamiseen voisi tutkia.

Lähteet

Painetut

Boston Scientific. 2015a. Precision Novi™ system. Information for patients. Tietoa potilaille.

Boston Scientific. 2015b. Precision Spectra™ system. Information for patients. Tietoa potilaille.

Boston Scientific. 2015c. Precision Montage™ MRI system. Information for patients. Tietoa potilaille.

Boston Scientific. 2016. Freelink™ Remote Control Handbook. Freelink™-kauko-ohjaimen käsikirja.

Gopee, N. 2011. Mentoring and supervision in healthcare. 2., uudistettu painos. Sage.

Haanpää, M. & Pohjolainen, T. 2009. Stimulaatiomenetelmät. Teoksessa Kalso, E. Haanpää, M., & Vainio, A. (toim.) Kipu. 3., uudistettu painos, 230-234. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Jutila, L. & Gaily, E. 2016. Vagushermostimulaattorihoito. Teoksessa Kälviäinen, R., Järvi-seutu-Hulkkonen, M., Keränen, T. & Rantala, H. (toim.) 2016. Epilepsia. 1.-2. painos, 71. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisu 202. Suomen Yliopistopaino Oy - Juvenes Print.

Kupias, P. & Peltola, R. 2009. Perehdyttämisen pelikentällä. Gaudemus Oy.

Laaksonen, H. & Ollila, S. 2017. Lähijohtamisen perusteet terveydenhuollossa. 3., uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Medtronic. 2010. Potilasohjain. Medtronic® DBS -hoidon käyttöopas.

Medtronic. 2017. Medtronicin DBS-hoito Parkinsonin tautiin.

Rentola, M. 2008. Hyvä opas. Teoksessa Jussila, R., Ojanen, E. & Tuominen, T. (toim.) Tieto kirjaksi. 1.-2. painos, 92-107. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

St. Jude Medical. 2015. St. Jude Medical™ Patient Controller -sovellus. Käyttäjän opas.

Surakka, T. 2009. Hyvä työpaikka hoitoalalla - näin haetaan ja sitoutetaan osaajia. Vammala: Tammi.

Vainio, A. 2009. Kiputilojen luokittelu. Teoksessa Kalso, E. Haanpää, M., & Vainio, A. (toim.) Kipu. 3., uudistettu painos, 150-158. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Valli, R. 2015. Paperinen kyselylomake. Teoksessa Valli, R. & Aaltola, J. (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. 4., uudistettu ja täydennetty painos, 84-108. Jyväskylä: PS-kustannus.

Sähköiset

Cheng, J., Anderson, W. & Lenz, F. 2015. Neurological indications for Deep Brain Stimulation. Teoksessa Irving, R. (toim.) Brain Stimulation. John Wiley & Sons, 271-287. Viitattu 9.3.2018. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/Laurea/reader.action?docID=1895496&query=>

Conway, R., Colijn, M. & Schachter, S. 2015. Vagus Nerve Stimulation for Epilepsy and Depression. Teoksessa Irving, R. (toim.) Brain Stimulation. John Wiley & Sons, 305-335. Viitattu 6.3.2018. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/Laurea/reader.action?docID=1895496&query=>

Eldabe, S., Buchser, E. & Duarte, R. 2015. Complications of Spinal Cord Stimulation and Peripheral Nerve Stimulation Techniques: A Review of the Literature. Pain Medicine, Volume 17, Issue 2, 1 February 2016. Viitattu 12.1.2018. <https://academic.oup.com/painmedicine/article/17/2/325/2460710>

Eldabe, S., Kumar, K., Buchser, E. & Taylor, R. 2010. An Analysis of the Components of Pain, Function, and Health-Related Quality of Life in Patients with Failed Back Surgery Syndrome Treated with Spinal Cord Stimulation or Conventional Medical Management. Neuromodulation Volume 13, Issue 3 July 2010. Viitattu 9.3.2018. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1525-1403.2009.00271.x/full>

Epilepsialiitto. 2015a. Yleistä epilepsiasta. Viitattu 20.12.2017. <https://www.epilepsia.fi/web/epilepsialiitto/yleista-epilepsiasta>

Epilepsialiitto. 2015b. Yleistä epilepsiasta. Epilepsiahoitotavat. Viitattu 20.12.2017. <https://www.epilepsia.fi/web/epilepsialiitto/epilepsiahoitotavat>

Epilepsialiitto. 2015c. Yleistä epilepsiasta. Leikkaushoito. Viitattu 20.12.2017. <https://www.epilepsia.fi/web/epilepsialiitto/leikkaushoito>

Epilepsy Foundation. 2013. Vagus nerve stimulation (VNS). Viitattu 11.1.2018.

<https://www.epilepsy.com/learn/treating-seizures-and-epilepsy/devices/vagus-nerve-stimulation-vns>

Epilepsy research UK. 2017. What Is Deep Brain Stimulation. Viitattu 2.2.2018.

<https://www.epilepsyresearch.org.uk/what-is-deep-brain-stimulation/>

ETENE. 2011. Sosiaali- ja terveystieteen perusta. Viitattu 22.5.2018.

<http://etene.fi/documents/1429646/1559058/ETENE-julkaisu+32+Sosiaali-+ja+terveys-+alan+eettinen+perusta.pdf/13c517e8-6644-4fa5-8c5f-193cfdce9841/ETENE-julkaisu+32+Sosiaali-+ja+terveys-+alan+eettinen+perusta.pdf.pdf>

Gillespie, G. & Dandegaonkar, P. 2013. Spinal Cord Stimulation in Failed Back Surgery Syndrome. Teoksessa Eljamel, S. & Slavin, K. (toim.) Neurostimulation: Principles and Practice. John Wiley & Sons, 162-173. Viitattu 21.2.2018. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/Laurea/detail.action?docID=1207849>

Haanpää, M. & Bachmann, M. 2017. Krooninen kipu. Lääkärin käsikirja. Duodecim. Viitattu 6.1.2018. http://www.terveysportti.fi/nelli.laurea.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00412&p_haku=krooninen%20kipu

Haanpää, M. & Vuorinen, E. 2014. Neuropaattisen kivun hoito. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. Duodecim. Viitattu 9.1.2018. <http://www.oppiporssi.fi/op/aj00553/do>

Heikkinen, E. & Pälvimäki, E-P. 2008. Neuromodulaatio. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. 2008;124(20). Viitattu 10.1.2018. <http://www.duodecim-lehti.fi/lehti/2008/20/duo97585>

HUS. 2018a. Töölön sairaala. Osasto 6. Viitattu 4.1.2018. http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaalat/toolonsairaala/osastot/osasto_6/Sivut/default.aspx

HUS. 2018b. Töölön sairaala. Osasto 7. Viitattu 4.1.2018. http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaalat/toolonsairaala/osastot/osasto_7/Sivut/default.aspx

Irving, R. & Chang, A. 2015. Introduction to brain stimulation. Teoksessa Irving, R. (toim.) Brain Stimulation. John Wiley & Sons, 1-12. Viitattu 9.3.2018. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/Laurea/reader.action?docID=1895496&query=>

Jurkkala, E-M. 2010. Sairaanhoitajan asiantuntijuuden kehittyminen perioperatiivisessa hoitotyössä. Pro gradu -tutkielma. Kasvatustieteiden laitos. Tampereen yliopisto. Viitattu

Monsalve, G., Farley, C. & Mandybur, G. 2011. Expectations and Outcomes. Teoksessa Arle, J. & Shils, J. (toim.) *Essential Neuromodulation*. Elsevier Inc, 415-428. Viitattu 27.2.2018. <http://bme.ccny.cuny.edu/faculty/mbikson/Courses/BMENeuralEngr/Essential%20Neuromodulation.pdf>

Montgomery, E. 2013. Deep brain stimulation: Mechanisms of Action. Teoksessa Eljamel, S. & Slavin, K. (toim.) *Neurostimulation: Principles and Practice*. John Wiley & Sons, 3-19. Viitattu 6.3.2018. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/Laurea/detail.action?docID=1207849>

Ngoga, D., Mitchell, R., Kausar, J., Hodson, J., Harries, A. & Pall, H. 2014. Deep brain stimulation improves survival in Parkinson's disease. Journal article. *Journal of Neurology* 2014; 85(1). Viitattu 9.3.2018. <https://search-proquest-com.nelli.laurea.fi/central/docview/1781249143?accountid=12003>

Oblak, T. & Skela-Savič, B. 2017. The attitude of employees in perioperative nursing to training new employees the workplace: an example of one organization. *Obzornik zdravstvene nege* 51(3), 190-206. Viitattu 26.2.2018. <https://doi.org/10.14528/snr.2017.51.3.178>

OmaMedical Oy. 2018a. VNS Potilasohje. Viitattu 9.3.2018. <http://omamedical.fi/wp-content/uploads/2017/06/VNS-Potilasohje-1.pdf>

Paavola, M., Haanpää, M., Kärkkäinen, M., Pälvimäki, E-P., Blom, M. & Malmivaara, A. 2009. Selkäydinstimulaatio vaikean neuropaattisen kivun ja monimuotoisen paikallisen kipuoireyhtymän hoidossa. *Lääkärilehti* 13/2009 vsk 64. Viitattu 9.3.2018. <http://www.laakari-lehti.fi/nelli.laurea.fi/tieteessa/katsausartikkeli/selkaydinstimulaatio-vaikean-neuropaattisen-kivun-ja-monimuotoisen-paikallisen-kipuoireyhtyma-hoidossa/>

Pekkonen, E. 2013. Syväaivostimulaatio neurologisissa sairauksissa. *Duodecim* 2013;129, 481-488. Viitattu 9.3.2018. <http://www.duodecimlehti.fi/api/pdf/duo10841>

Pekkonen, E. 2016. Vapinan hoito - Syväaivostimulaatiosta apua vaikeisiin tapauksiin. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 2016;132(20). Viitattu 9.1.2018. <http://duodecimlehti.fi/duo13365>

Ranjan, S. & Honey, R. 2013. Deep Brain Stimulation in Parkinson's Disease: Subthalamic nucleus. Teoksessa Eljamel, S. & Slavin, K. (toim.) *Neurostimulation: Principles & Practice*. John Wiley & Sons, 26-36. 6.3.2018. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/Laurea/reader.action?docID=1207849&query=>

Sairaanhoitajaliitto. 2014. Sairaanhoitajien eettiset ohjeet. Viitattu 27.2.2018. <https://sairaanhoitajat.fi/jasenpalvelut/ammattillinen-kehittyminen/sairaanhoitajan-eettiset-ohjeet/>

Salonen, K. 2012. Kehittämistoiminnan konstruktivistinen malli. Teoksessa Hautala, T., Oja-lehto, M. & Saarinen, J. (toim.) Työelämää kehittämässä - Ammattikorkeakoulu projektimaisten kehittämisen kumppanina. Turun ammattikorkeakoulu, 22-31. Viitattu 26.2.2018.

<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522162625.pdf>

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkinnalliseen ja toiminnalliseen opinnäyteyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 18.5.2018.

<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Tampereen yliopistollinen sairaala. 2017. Syväaivostimulaatio (DBS). Viitattu 2.2.2018.

http://www.pshp.fi/fi-FI/Palvelut/Neuroalat/Neurokirurgia/Syvaavivostimulaatio_DBS

Tolvanen, E. 2009. Työelämäyhteys ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoiden opinnäytteissä. Pro gradu -tutkielma. Hoitotieteen laitos. Turun yliopisto. Viitattu 18.5.2018.

<http://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/45111/gradu2009tolvanen.pdf?sequence=1>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2013. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 22.2.2018. http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2018. Hyvä tieteellinen käytäntö. Viitattu 16.5.2018.

<http://www.tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanto>

Työturvallisuuskeskus. 2009. Työhön perehdyttäminen ja opastus - ennakoivaa työsuojelua.

Painojussit Oy. Viitattu 28.5.2018. <http://www.jytyliitto.fi/fi/jyty/materiaalipankki/Documents/Tyosuhde/Työelämän%20kehittäminen/Työhön%20perehdyttämisen%202009%20TTK.pdf>

Työturvallisuuskeskus. 2018. Työntekijän perehdyttäminen ja opastus. Työturvallisuus ja työsuojelu. Viitattu 29.5.2018. https://ttk.fi/tyohyvinvointi_ja_tyosuojelu/toiminta_tyopakilla/vastuut_ja_velvoitteet/tyohon_perehdyttaminen_ja_tyonopastus

Työturvallisuuslaki 2002/738. Viitattu 30.12.2017. <https://www.finlex.fi/>

Waszak, P., Modrić, M., Peturej, A., Malyshev, S., Przygocka, A., Garnier, H. & Szmuda, T. 2016. Spinal Cord Stimulation in Failed Back Surgery Syndrome: Review of Clinical Use, Quality of Life and Cost-Effectiveness. Asian Spine Journal 2016 Dec;10(6). Viitattu 9.3.2018.

<https://asianspinejournal.org/DOIx.php?id=10.4184/asj.2016.10.6.1195>

Vilkka, H. & Vilkka, V-M. 2014. Tutki ja havainnoi. Viitattu 18.5.2018.

<http://hanna.vilkka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-havainnoi.pdf>

Vilkkä, H. 2015. Tutki ja Kehitä. PS-kustannus. Viitattu 26.3.2018. <https://www-ellibslibrary-com.nelli.laurea.fi/reader/9789524517560>

Xie, Y., Meng, X., Xiao, J., Zhang, J. & Zhang, J. 2016. Cognitive changes following bilateral deep brain stimulation of subthalamic nucleus in Parkinson's disease: A meta-analysis. *BioMed Research International*. 5/23/2016, 1-6. Viitattu 13.2.2018. <http://search.ebsco-host.com.nelli.laurea.fi/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=115559004&site=ehost-live>

Julkaisemattomat

Boston Scientific. 2018. Kuvia syväaivostimulaattorista. Sähköpostikeskustelu aluepäällikkö Toni Kokon kanssa 23.4.2018.

Copyright authorization by Abbott 2018. Kuvia syväaivostimulaattorista ja selkäydistimulaattorista. Sähköpostikeskustelu myyntipäällikkö Leena Oleniuksen kanssa 4.5.2018.

DBS-leikkaus epilepsiaan. 2018. Töölön sairaala. HUS.

Järviseuutu-Hulkkonen, M. 2018. Epilepsia. Luentomateriaali 28.3.2018.

Korja, M. & Lahti, T. 2014. Neurostimulointihoito. Töölön sairaala. HUS.

Lahti, T. 2016. Selkäydistimulaatio: Potilasohje koestimulaatioon tulevalle. Töölön sairaala. HUS.

Lahti, T. 2017. Potilasopas Parkinsonin taudin sähköstimulaatiohoitoon. Neurokirurgian klinikka. HUS.

Lahti, T. 2018. Stimulaatiohoitajan työnkuva. Sähköpostikeskustelu stimulaattorihoitajan kanssa 27.02.2018.

Medtronic. 2018c. Kuvia selkäydistimulaattorista. Sähköpostikeskustelu aluepäällikkö Tommi Joenrannan kanssa 20.4.2018.

OmaMedical Oy. 2018b. Kuvia vagushermostimulaattorista. Sähköpostikeskustelu toimitusjohtaja Raimo Alasen kanssa 10.4.2018.

Kuvat

Kuva 1 Syväaivostimulaattori asennettuna potilaaseen; 1) johdinkaapelit, 2) pulssigeneraattori, 3) elektrodit (Boston Scientific 2018).....	9
Kuvat 2, 3 & 4 Medtronicin syväaivostimulaatiossa käytettäviä pulssigeneraattoreita (Medtronic 2018a)	10
Kuva 5 Medtronicin potilasohjain (Medtronic 2018b).....	10
Kuva 6 St. Jude Medical Infinity™ DBS system: Hoitoyksikössä käytettävä ohjelmointilaite, potilasohjain, pulssigeneraattori ja elektrodijohdinkaapeleita (Copyright authorization by Abbott 2018).....	11
Kuva 7 Vagushermostimulaattori ja elektrodijohdinkaapeli asennettuna potilaaseen (OmaMedical Oy 2018b).....	12
Kuva 8 & 9 Vagushermostimulaattori ja elektrodijohdinkaapeli (OmaMedical Oy 2018b)	13
Kuva 10 Magneetti (OmaMedical Oy 2018b).....	14
Kuvat 11 & 12 Selkäydistimulaattori ja johdinelektrodit asennettuna potilaaseen, sekä lankamaisia ja laattamaisia elektrodeja (Medtronic 2018c)	17
Kuvat 13, 14 & 15 Medtronicin potilasohjain, laturi ja hoitoyksikössä käytettävä ohjelmointilaite (Medtronic 2018c).....	17
Kuva 16 Medtronicin ulkoinen pulssigeneraattori (Medtronic 2018c).....	18
Kuva 17 St. Jude Medical™ Invisible trial system koestimulaatiojärjestelmä; hoitoyksikössä käytettävä ohjelmointilaite, potilasohjain ja ulkoinen pulssigeneraattori (Copyright authorization by Abbott 2018).....	18
Kuvat 18 & 19 Implantoitavia Medtronicin selkäydistimulaattoreita (Medtronic 2018c)	19

Taulukot

Taulukko 1 Tietämykseni neurostimulaatiohoidosta vahvistui perehdytysoppaan ansiosta. ...	34
Taulukko 2 Opin neurostimulaatiohoidosta jotain uutta.	34
Taulukko 3 Perehdytysoppaan sisältö on tarpeeksi kattava.	35
Taulukko 4 Voin hyödyntää perehdytysopasta työssäni.	35
Taulukko 5 Perehdytysopas on ulkonäöltään selkeä ja helposti luettava.	35

Liitteet

Liite 1: Neurostimulaatiohoito - perehdytysopas sairaanhoitajille	50
Liite 2: Arviointilomake osastojen sairaanhoitajille	69

Liite 1: Neurostimulaatiohoito - perehdytysopas sairaanhoitajille

Neurostimulaatiohoito

- perehdytysopas sairaanhoitajille



Kuvat 1, 2 & 3 OmaMedical Oy 2018b, Medtronic 2018c & Boston Scientific 2018

Anu Eskola, Annika Kaarlaakso ja Laura Molin
Opinnäytetyö 2018
Laurea-ammattikorkeakoulu

Sisällys

Mitä on neurostimulaatiohoito?	3
Syväaivostimulaatio - DBS	4
Asennus	4
Leikkauksen jälkeen.....	5
Jatkohoito	5
Potilasohjaimen käyttö	6
Hyödyt	7
Mahdolliset komplikaatiot & haittavaikutukset.....	7
Elämä syväaivostimulaattorin kanssa.....	8
Vagushermostimulaatio - VNS.....	9
Asennus	9
Leikkauksen jälkeen.....	10
Jatkohoito	10
Magneetin käyttö	10
Hyödyt	11
Mahdolliset komplikaatiot & haittavaikutukset.....	11
Elämä vagushermostimulaattorin kanssa.....	12
Selkäydinstimulaatio - SCS.....	13
Asennus	13
Koestimulaatio.....	14
Leikkauksen jälkeen.....	15
Jatkohoito	15
Potilasohjaimen & magneetin käyttö.....	15
Hyödyt	16
Mahdolliset komplikaatiot & haittavaikutukset.....	16
Elämä selkäydinstimulaattorin kanssa	17
Lähteet.....	18
Kuvat.....	19

Mitä on neurostimulaatiohoito?

Neurostimulaatiohoito on pitkäkestoinen tai jopa elinikäinen hoitomuoto, jonka tavoitteena on sairauden oireiden lievittäminen. Neurostimulaatiohoito on palliatiivista hoitoa, sillä se ei paranna sairautta. Neurostimulaation hoitomuotoja on erilaisia ja niitä voidaan käyttää eri sairauksien tai oireiden hoitoon. Neurostimulaatio ei ole potilaalle ensisijainen hoitomuoto, vaan sen mahdollisuutta harkitaan muiden hoitomuotojen, kuten lääkityksen tai leikkaushoidon, ollessa riittämättömiä.

Tässä perehdytysoppaassa käsitellään Parkinsonin taudin, vaikean epilepsian sekä vaikean neuropaattisen kivun neurostimulaatiohoitoa. Parkinsonin taudin motoristen oireiden lievittämiseksi voidaan käyttää syväaivostimulaatiota (DBS, deep brain stimulation), vaikean epilepsian hoidossa vagushermostimulaatiota (VNS, vagus nerve stimulation) tai vaihtoehtoisesti syväaivostimulaatiota, sekä vaikean neuropaattisen kivun hoidossa selkäydinstimulaatiota (SCS, spinal cord stimulation).

Neurostimulaattorin asennus on kirurginen toimenpide. Stimulaattorit koostuvat elektrodeista, pulssigeneraattorista ja näitä yhdistävistä johdinkaapeleista, jotka asennetaan potilaan ihon alle. Neurostimulaatio menetelmänä perustuu impulssien hermostoa stimuloivaan vaikutukseen, kun pulssigeneraattori lähettää sähköimpulsseja johdinkaapeleita pitkin kohdealueilla sijaitseviin elektrodeihin. Stimulaattorin lisäksi potilas saa käyttöönsä potilasohjaimen tai hoitoon tarkoitetun magneetin, joilla pystytään tehostamaan hoitoa tai tarvittaessa sammuttaa sekä käynnistää stimulaattori.

Huolellinen potilasvalinta on oleellista hoidosta saatavan hyödyn ja koetun elämänlaadun paranemisen kannalta. Neurostimulaatiohoidosta saadut hyödyt ovat aina yksilöllisiä, eikä hoidon vastetta pystytä tarkasti ennustamaan. Monet potilaat ovat kuitenkin saaneet oireisiinsa helpotusta ja näin kokeneet elämänlaadun parantuneen huomattavasti.

Syväaivostimulaatio - DBS

DBS:ää voidaan käyttää Parkinsonin taudin sekä vaikean epilepsian oireiden hoitoon silloin, kun muut hoitomuodot eivät ole enää riittäviä ja potilaalla ei ole vasta-aiheita DBS-hoidolle. DBS-hoidon edellytyksenä on, että potilas on yhteistyökykyinen ja hänellä on mahdollisuudet oppia käyttämään potilasohjainta.

Parkinsonin taudissa DBS:llä voidaan helpottaa taudin edenneitä motorisia oireita, kuten lepovapinaa, jäykkyyttä ja hidasliikkeisyyttä sekä motorisia tilanvaihteluita silloin, kun lääkehoidolla ei saada enää riittävää vastetta tai potilas ei siedä suuria lääkeannoksia. Edellytyksenä on myös, että Levodopa-lääkkeestä on edelleen vastetta potilaan oireisiin. Tämä tarkistetaan edeltävästi Levodopa-testillä.

Epilepsian hoidossa DBS:llä voidaan helpottaa potilaan kohtausoireita tai vähentää kohtausten esiintymistiheyttä. Kohtauksiin kuuluvia oireita ovat esimerkiksi tajunnan hämärtyminen, tajuttomuus, aistielämykset, puhekyvyttömyys, kouristelu sekä jäykistyminen. Syväaivostimulaatiota käytetään vaikean epilepsian lisähoitomuotona yhdessä säännöllisen lääkehoidon kanssa. Sen valitseminen potilaalle edellyttää sen, että potilas on jo kokeillut vähintään kahta tai kolmea eri epilepsialääkitystä, joilla ei ole saavutettu riittävää hoitovastetta. Lisäksi potilaalle on harkittu epilepsiakirurgiaa, jossa epilepsiapesäke poistetaan aivoista tai se eristetään kirurgisesti. Jos näillä hoidoilla ei ole saatu riittävää hoitovastetta tai leikkaushoito ei ole mahdollista, voidaan potilaalle kokeilla DBS:ää vaikean epilepsian hoitoon.



Kuva 4 Boston Scientific 2018
1) johdinkaapelit
2) pulssigeneraattori
3) elektrodit

Asennus

DBS:n asennus on neurokirurginen toimenpide, joka tehdään yleisanestesiassa. Tästä poikkeuksena, jos hoidolla pyritään helpottamaan pelkästään potilaan lepovapinaoireita, niin leikkaus aloitetaan potilaan ollessa hereillä, kunnes elektrodeille löydetään sopiva paikka. Potilas nukutetaan vasta sen jälkeen, kun elektrodit ovat kohdassa, jossa oireisiin saadaan vaste. Elektrodien kohdetumake aivoissa riippuu potilaan oireista ja elektrodit voidaan asentaa joko toiselle tai molemmille aivopuoliskoilta.

Ennen leikkausta potilaan pään ympärille kiinnitetään neljällä ruuvilla metallinen kehikko ja otetaan TT-kuva elektrodien paikan varmistamiseksi. Potilaan hiuksia joudutaan poistamaan leikkausalueelta. Jotta elektrodit saadaan ohjattua oikealle paikalle, joudutaan kalloon poraamaan reikä. Pulssigeneraattori (kuvat 5, 6 & 7) implantoidaan ihon alle solisluun alapuolelle ja se yhdistetään elektrodeihin ihon alle tunneloitavien johtimien avulla (kuva 4). Elektrodit eivät aiheuta vauriota aivoille.

Leikkaus kestää tavallisesti 5-6 tuntia. Leikkauksen jälkeisen heräämövaiheen ajan potilasta tarkkaillaan tehovalvontaosastolla ja potilas siirtyy osastolle voinnin salliessa, yleensä noin 3 tunnin kuluttua.



Kuvat 5, 6 & 7 Medtronic 2018a
Syväaivostimulaatiossa käytettäviä pulssigeneraattoreita

Leikkauksen jälkeen

Heräämövaiheen jälkeen potilaan voinnin salliessa hänet siirretään tehovalvontaosastolta neurokirurgian vuodeosastolle. Vuodeosastolla potilaan tarkkailu jatkuu mahdollisten komplikaatioiden havaitsemiseksi. Leikkauksen jälkeisenä päivänä potilaalta otetaan kontrolli-TT-kuva, jolla varmistetaan elektrodien paikallaan olo. Potilaan lääkehoito jatkuu lääkärin ohjeiden mukaan. Stimulaattorin asennuksen jälkeen stimulaattorihoitaja kirjaa potilastietojärjestelmään potilaan riskitietoihin tiedot asennetusta stimulaattorista.

Parkinsonin taudin hoidossa stimulaattoriin kytketään virta yleensä asennuksen jälkeisenä päivänä, ja stimulaattorin tuottamiin impulsseihin asetetaan säätöjä. Potilaan Levodopa-lääkitys jatkuu muuten normaalisti, mutta annos tavallisesti puolitetään aluksi ja sen jälkeen annosta vielä säädetään sopivaksi DBS:n asetusten kanssa. Stimulaattorin säädöistä vastaa lääkäri, mutta on myös mahdollista, että lääkäri määrittelee potilasohjaimen tietyt säätörajat joiden puitteissa potilas voi itse säätää impulssien taajuutta ja voimakkuutta.

Epilepsian hoidossa stimulaattorin säädöt tehdään joko samana päivänä leikkauksen jälkeen tai seuraavana päivänä leikkauksesta. Stimulaattorin säädöistä sekä käynnistyksestä vastaa lääkäri. Säädöt asetetaan niin, että stimulaattori tuottaa tietyn ajan kestäviä impulsseja tasaisin, säännöllisin välein koko vuorokauden ajan. Potilas ei voi tehdä itse muutoksia säätöihin, mutta voi tarkistaa potilasohjaimella stimulaattorin päällä olon ja akun varauksen.

Jatkohoito

DBS:n asennuksen jälkeen potilas siirtyy jatkohoitoon Meilahden neurologian osastolle toisena leikkauksen jälkeisenä päivänä.

Parkinsonin taudin hoidossa stimulaattorin säätöjä tarkastellaan ja niihin tehdään tarvittaessa säätöjä vielä 1, 3 ja 6 kuukauden välein Meilahden neurologian osastolla. Tarvittaessa myös lääkitystä muutetaan. Tämän jälkeen hoidon seuranta jatkuu neurologian poliklinikalla.

Epilepsian hoidossa kotiutumisen jälkeiset säädöt ja hoidon seuranta tapahtuvat epilepsiapoliklinikalla. Stimulaattorin asetuksia säädetään tarpeen mukaan ja seurantakäynnit säätöjen jälkeen ovat noin kolmen kuukauden välein. Jatkossa seurantakäyntejä voidaan hoidon sujuessa harventaa.

Potilasohjaimen käyttö

Potilasohjaimella (kuvat 8 & 9) voidaan pysäyttää ja aloittaa hoito sekä tarkistaa akun varaus stimulaattorista ja potilasohjaimesta. Perustilassa potilasohjaimella ei voi tehdä muuta ja mahdolliset muutokset säätöihin tekee lääkäri. Jos käytössä on lisätoimintotila, voi potilas muuttaa impulssien säätöjä asetetuissa rajoissa sekä myös palauttaa alkuperäiset asetukset. Lisätoimintotilassa voidaan määritellä eri ryhmiä, joita potilas voi potilasohjaimella vaihtaa. Ryhmissä on tietyt, lääkärin asettamat säädöt tai säätövarat.



Kuva 8 Medtronic 2018b
Potilasohjain

- ❖ Stimulaattorin asetuksia muuttaessa tai tarkistaessa potilasohjain laitetaan aivan neurostimulaattorin päälle potilasohjaimen näyttö potilaasta pois päin.
- ❖ Lääkärillä on oma ohjain (kuva 9), jolla hän voi tehdä muutoksia stimulaattorin hoitoasetuksiin.
- ❖ Sähkömagneettiset kentät, kuten puhelimet, tietokoneen näytöt tai moottoroidut pyörätuolit, voivat häiritä tiedonsiirtoa potilasohjaimen ja stimulaattorin välillä. Tiedonsiirron ajaksi tulee siirtyä pois näiden häiriötekijöiden lähetyksiltä tai sulkea ne pois päältä.
- ❖ Potilasohjaimen tulee varoitus, kun stimulaattorin akun varaus on vähenemässä.
- ❖ Käytettävän laitteen mallista riippuen, voi käytön helpottamiseksi saada potilasohjaimen kanssa käytettävän irrotettavan antennin jolloin potilasohjainta ei tarvitse laittaa aivan kiinni stimulaattoriin ja näytön lukeminen helpottuu.



Kuva 9 Copyright authorization by Abbott 2018
St. Jude Medical Infinity™ DBS system: Hoitoyksikössä käytettävä ohjelmointilaite, potilasohjain, pulssigeneraattori ja elektrodijohdinkaapeleita

Hyödyt

Oireiden lievittyessä potilaan elämänlaatu ja arjessa selviytyminen paranevat. Muista Parkinsonin taudin kirurgisista hoitomuodoista ja epilepsiakirurgiasta poiketen, DBS-hoito ei ole pysyvä, vaan sen voi tarvittaessa lopettaa.

Parkinsonin taudin hoidossa

- ❖ Kirurgisista hoitomuodoista DBS-hoito on yleisin sen hyvän vasteen sekä vähäisten haittavaikutusten vuoksi.
- ❖ DBS-hoidolla potilas voi saada helpotusta oireisiinsa, kuten tilanvaihtelu- ja vapinaoireisiin.
- ❖ DBS-hoidon ansiosta potilaan Levodopa-lääkityksen annosta voidaan vähentää jopa yli puolella, jolloin myös lääkkeen haittavaikutukset vähenevät.
- ❖ Levodopa-lääkityksestä johtuvien nielemisvaikeuksien helpottaessa myös potilaan aspiraatiopneumonian riski pienenee.
- ❖ DBS-hoidolla voidaan saada vastetta potilaan oireisiin jopa yli 10 vuodeksi, mutta taudin edetessä Levodopa annosta joudutaan yleensä nostamaan.

Epilepsian hoidossa

- ❖ DBS-hoito voi vähentää epileptisiä kohtauksia sekä lieventää kohtausten oireita vaikeassa epilepsiassa.
- ❖ Vaikka hoitomuoto ei tuo täysin kohtauksetonta elämää, voi joillakin potilailla kohtaukset vähentyä huomattavasti.
- ❖ DBS-hoidon ansiosta osa potilaista voi palata työelämään vuosienkin tauon jälkeen.
- ❖ DBS-hoidossa ei poisteta aivokudosta kuten perinteisessä epilepsiakirurgiassa, joten hoitomuoto voi sopia potilaille, joille epilepsiakirurgia ei sovellu.
- ❖ Leikkaukseen liittyvät riskit ovat melko pieniä ja ennakoitavia.
- ❖ Potilas ei yleensä tunne stimulaatiota lainkaan.

Mahdolliset komplikaatiot & haittavaikutukset

- ❖ Leikkauksesta johtuvat komplikaatiot.
- ❖ Ohimenevä delirium, sekavuus ja psyykkisen tilan alentuminen.
- ❖ Leikkauksen infektio, kipu tai turvotus.
- ❖ Stimulaattorin, elektrodien tai johtojen siirtyminen, toimintahäiriö tai vaurioituminen.
- ❖ Stimulaattorin aiheuttama mekaaninen haitta tai ihon eroosio,
- ❖ Ihon alle asennettu stimulaattori ja tunneloidut johtimet voivat tuntua epämiellyttäviltä ja kivuliailta ensimmäisten viikkojen aikana.
- ❖ Stimulaattori voi erottua pienenä kohoumana rintakehällä varsinkin hoikilla potilailla.
- ❖ Kaksoiskuvat, tahattomat lihasväennot, mielialamuutokset sekä ihon pistely, tunnottomuus ja kihelmöinti ovat mahdollisia stimulaattorin käynnistyksen jälkeen. Nämä oireet helpottuvat usein stimulaattorin säätöjen muokkauksella.
- ❖ Harvinaisina haittavaikutuksina myös masennus ja itsetuhoisuus.

Parkinsonin taudin hoidossa stimulaatio voi elektrodien sijainnista johtuen aiheuttaa

- ❖ Tasapainohäiriötä sekä haittavaikutuksia kognitiivisissa toiminnoissa.
- ❖ Sanasujuvuuden ja prosessointinopeuden heikentymistä.
- ❖ Seksuaalista yliaktiivisuutta.
- ❖ Painon nousua.
- ❖ Työmuistin sekä toiminnan suunnittelun ja aloittamisen heikentymistä.
- ❖ Parkinsonin taudin oireet voivat hetkellisesti pahentua leikkauksen jälkeen, kunnes stimulaattorin säädöt saadaan hyvälle tasolle.

Epilepsian hoidossa DBS-hoito voi aiheuttaa neurologisia komplikaatioita, kuten

- ❖ Päänsärkyä.
- ❖ Sekavuutta.
- ❖ Tarkkaavaisuusongelmia.
- ❖ Haittavaikutukset voivat olla väliaikaisia tai mahdollisesti jopa pysyviä.

Elämä syväaivostimulaattorin kanssa

Pääsääntöisesti neurostimulaattorin asennuksen jälkeen voi jatkaa normaalia elämää, mutta muutamiin turvallisuuteen ja stimulaattorin toimintaan liittyviin seikkoihin tulee kiinnittää huomiota.

- ❖ Magneettikentät, radiolähtimet ja lentokenttien turvaporitit voivat häiritä pulssigeneraattorin toimintaa, rikkoa pulssigeneraattorin tai kuumentaa sitä tai johtimia, jolloin syntyy riski palovammoille ja vakaville vammautumisille.
- ❖ Puhelinten, radioiden ja muiden laitteiden kanssa on huomioitava, että laitteen vieminen lähemmäksi kuin 10cm pulssigeneraattorista voi häiritä sen toimintaa.
- ❖ Defibrillaatiota voi käyttää elvytystilanteissa, mutta mahdollisimman pienillä virtamäärillä.
- ❖ Lisäksi stimulaatiohoito voi asettaa rajoituksia sädehoidon antamiselle, magneettikuvauselle sekä diatermian käytölle.
- ❖ Potilasohjaimet voivat muuttaa toistensa asetuksia, jos ne laitetaan lähekkäin toisen neurostimulaattorin tai tahdistimen kanssa.
- ❖ Harrastuksia voi jatkaa entiseen tapaan, mutta fyysisiä kontaktlajeja, kuten painia ja nyrkkeilyä, on vältettävä laitteiston rikkoutumisriskin ja johtimien siirtymisriskin takia.

Jos stimulaattori rikkoutuu tai siinä ilmenee jokin toimintahäiriö, on potilaan otettava yhteys hoitavaan tahoon. Stimulaattorin asennuksen jälkeen potilas saa potilaskortin, jota näyttämällä voi muun muassa ohittaa lentokenttien turvaporitit. Potilaskortti on hyvä olla aina mukana potilaan turvallisuuden vuoksi, sillä näin esimerkiksi äkillisesti sairaalaan joutuessa hoitopaikka saa heti tiedon potilaalla olevasta neurostimulaattorista. Myös potilaan läheisillä on hyvä olla tieto neurostimulaatiohoidosta, jotta se voitaisiin huomioida esimerkiksi hätätilanteissa, joissa potilas ei itse pysty hoidosta kertomaan.

Syväaivostimulaattoreiden ihon alle implantoitu pulssigeneraattori toimii virtalähteenä ja saatavilla on sekä ladattavia että ei-ladattavia malleja. Jos potilaalla on käytössä ei-ladattava stimulaattorimalli, niin akun varauksen loppuessa stimulaattori vaihdetaan päiväkirurgisesti. Parkinsonin taudin hoidossa ei-ladattavissa malleissa virta kestää noin 5 vuotta ja epilepsian hoidossa 2,5-5 vuotta. Ladattava stimulaattori kestää pidempään kuin ei-ladattava malli.

Vagushermostimulaatio - VNS

Vagushermon stimulaatiota käytetään vaikean epilepsian lisähoitomuotona yhdessä säännöllisen lääkehoidon kanssa. Hoidon on tarkoitus vähentää epileptisten kohtausten esiintymistiheyttä lapsilla, nuorilla ja aikuisilla, jotka kärsivät paikallisalkuisista kohtauksista tai yleistyvistä, epilepsialääkitykseen huonosti reagoivista kohtauksista. Lisäksi tavoitteena on vähentää kohtausten voimakkuutta. Epilepsiakohtauksiin kuuluvia oireita voivat olla tajunnan hämärtäminen, tajuttomuus, aistielämykset, puhekyvyttömyys, kouristelu ja nykiminen sekä jäykistyminen.

Epilepsiapotilaan ensisijainen hoitomuoto on aina lääkehoito. Vagushermostimulaatiohoidon valitseminen potilaalle edellyttää sen, että potilas on jo kokeillut vähintään kahta tai kolmea eri epilepsialääkitystä, joilla ei ole saavutettu riittävää hoitovastetta. Lisäksi potilaalle on harkittu epilepsiakirurgiaa, jossa epilepsiapesäke poistetaan aivoista tai se eristetään kirurgisesti. Leikkaushoidon ollessa vasta-aiheista, harkitaan neurostimulaatiota vaikean epilepsian hoitoon.

Stimulaatiossa kaulan vasemmalla puolella sijaitsevaa vagushermaa stimuloidaan pienellä stimulaattorilla, joka estää epilepsiakohtauksia lähettämällä säännöllisesti muutaman minuutin välein pieniä sähköenergiapulsseja vagushermon kautta aivoihin. Stimulaattorin asennus ei siis vaadi kajoamista aivoihin, vaikka itse vaikutus tapahtuu aivoissa. Toisin kuin syväaivo- tai selkäydinstimulaatio, sopii vagushermostimulaatio kaiken ikäisille lapsista vanhuksiin. Hoidolle ei ole asetettu alaikärajaa.



Kuva 10 Omamedical Oy 2018b
Vagushermostimulaattori ja
elektrodijohdinkaapeli asennettuna

Asennus

Vagushermostimulaattori koostuu pulssigeneraattorista, elektrodijohdinkaapelista sekä elektrodeista (kuvat 11 & 12). Laitteen asentaminen on yksinkertainen neurokirurginen toimenpide, jossa pulssigeneraattori asennetaan ihon alle vasemman solisluun alapuolelle tai kainalon lähelle ja kaulaan tehdään toinen viilto elektrodien vagushermoon kiinnittämistä varten. Elektrodijohdinkaapeli vietään pulssigeneraattorista ihon alla kaulalle elektrodien luo (kuva 10). Toimenpide tehdään yleisanestesiassa ja sen kesto on noin 1 tunti. Kun laite on asetettu, se on melko huomaamaton. Rintakehällä voi näkyä pieni kohouma pulssigeneraattorista ja kaulalle saattaa jäädä pieniä arpia, jotka usein vaalenevät ajan mittaan.



Kuva 11 & 12 Omamedical Oy 2018b
Vagushermostimulaattori ja elektrodijohdinkaapeli

Leikkauksen jälkeen

Leikkauksen jälkeen potilas siirretään heräämövaiheen ajaksi tehovalvontaosastolle tarkkailuun. Heräämövaiheen jälkeen, kun potilaan vointi sen sallii, siirretään hänet neurokirurgian vuodeosastolle. Postoperatiivisessa hoidossa tulee tarkkailla potilaan vointia mahdollisten komplikaatioiden havaitsemiseksi.

Potilas pääsee usein kotiin jo seuraavana päivänä leikkauksen jälkeen, jos mitään ongelmia ei ilmene. Stimulaattori käynnistetään yleensä vasta kahden viikon kuluttua leikkauksesta. Stimulaattorin käynnistys tapahtuu asennuskohdan päällä pidettävän sauvan avulla. Lääkäri tai epilepsiapoliklinikan sairaanhoitaja ohjelmoi laitteeseen ohjelman keston sekä vahvuuden yksilöllisten tarpeiden mukaan. Ohjelmointi tapahtuu implantoidun laitteen sekä kädessä pidettävän ohjelmointilaitteen välisellä langattomalla yhteydellä. Laite ohjelmoidaan antamaan tasaisin, säännöllisin väliajoin tietyn ajan kestäviä stimulaatioita koko vuorokauden ympäri. Tyypillisesti stimulaatiot tapahtuvat 5 minuutin välein kestäen noin 30 sekuntia. Stimulaatioiden välissä laite on pois päältä. Potilas ei usein tunne eroa näiden hetkien välillä, mutta jotkut voivat tuntea kihelmöivää tunnetta.

Stimulaattorin asentamisen jälkeen stimulaattorihoitaja kirjaa potilastietojärjestelmään potilaan riskitietoihin tiedot asennetusta stimulaattorista.

Jatkohoito

Potilaan jatkohoitopaikkana toimii kotiutumisen jälkeen epilepsiapoliklinikka. Kun potilaan vagushermostimulaattori on ohjelmoitu, määrätään hänelle seurantakäyntejä, jotta stimulaattorin asetusten optimaalisuus voidaan varmistaa ja tarvittaessa tehdä muutoksia. Aluksi seurantakäyntejä pidetään kahden viikon välein, myöhemmin käyntejä voidaan harventaa muutaman kuukauden väliksi. Stimulaattorin asennuksen jälkeen potilaan tulee jatkaa normaalia epilepsialääkitystä vähintään kolmen kuukauden ajan, minkä jälkeen lääkäri voi tarvittaessa säätää lääkitystä halutulle tasolle. Potilaan tulee ehdoitta noudattaa lääkärin määräyksiä lääkityksen suhteen uudesta hoitomuodosta huolimatta. Stimulaatiolla ei ole yhteisvaikutuksia lääkehoidon kanssa.

Magneetin käyttö

Vagushermostimulaattorin käyttöön kuuluu lisäksi erityinen magneetti (kuva 13), jolla pystytään antamaan lisästimulaatiota ja tehostamaan hoitoa tarvittaessa. Jos potilas tuntee, että kohtaus on mahdollisesti tulossa, voi magneetin käyttää kerran pulssigeneraattorin päällä, jolloin se lähettää ylimääräisiä impulsseja vagushermoon. Sen käyttö voi pysäyttää kohtauksen, lyhentää sen kestoja tai heikentää sen voimakkuutta. Magneetti lisää potilaan mahdollisuuksia hallita kohtauksia ja sen avulla potilas voi lisäksi kytkeä stimulaattorin hetkellisesti pois päältä. Se tapahtuu pitämällä magneettia pulssigeneraattorin päällä, kunnes stimulaattori sammuu väliaikaisesti. Ottamalla magneetin pois pulssigeneraattorin päältä, stimulaatio käynnistyy taas ohjelmoinnin mukaisesti. Potilas voi hetkellisesti sammuttaa stimulaattorin esimerkiksi tilanteessa, jossa stimulaation aiheuttama äänen käheys on häiritsevä tekijä, kuten laulaessa.



Kuva 13 Omamedical Oy 2018b
Magneetti

Myös läheisille on hyvä opettaa magneetin käyttö, jotta he voivat mahdollisen äkillisen kohtauksen alkaessa olla avuksi tilanteessa.

Lääkäri aktivoi stimulaattoriin magneetin käytön tarvittaessa. Vaikka magneetista voi olla hyötyä joissakin tilanteissa, sitä ei tarvitse käyttää normaalissa säännöllisessä stimulaatiossa. Stimulaattorin kanssa tulee käyttää vain stimulaattoriin kuuluvaa magneettia. Jos magneetti hukkuu, tulee potilaan ottaa yhteys lääkäriin. Häätätilanteessa laitteeseen voi kokeilla muuta vahvaa magneettia. Tavalliset magneetit eivät vahingoita laitetta.

Hyödyt

- ❖ Paras vagushermostimulaatiohoidolla saavutettu hyöty on lähes kohtaukseton elämä.
- ❖ Monet vagushermon stimuloitihoidoa saaneet potilaat ovat ilmoittaneet elämänlaatunsa parantuneen huomattavasti. Potilaat ovat kokeneet kohtauksen vähentymistä sekä niiden voimakkuuden heikkenemistä.
- ❖ Useat potilaat sekä heitä hoitaneet lääkärit ovat raportoineet myös muista positiivisista vaikutuksista elämään, kuten muistin, mielialan, puhekyvyn tai koulumenestyksen paranemisesta.
- ❖ Potilaat sietävät yleensä vagushermostimulaatiota hyvin ja sen on todettu olevan pitkäaikaisena hoitomuotona turvallista ja tehokasta.
- ❖ Hoitomuoto sopii myös pienille lapsille sekä vanhuksille. Hoidolle ei ole asetettu alaikärajaa eikä sille ole todettu erityisiä vasta-aiheita.
- ❖ Tutkimusten mukaan vagushermostimulaatiohoidon tuomat positiiviset vaikutukset elämään eivät yleensä heikkene ajan mittaan, vaan saattavat jopa voimistua. Osa potilaista saattaa siis kokea hoidon vaikutuksen ja elämänlaadun kohentumisen vasta pidemmän ajan kuluessa.
- ❖ Stimulaation sivuvaikutukset ovat havaittu lieviksi ja usein ohimeneviksi, ja tavallisesti ne heikkenevät ajan kanssa.

Mahdolliset komplikaatiot & haittavaikutukset

- ❖ Leikkauskomplikaatiot.
- ❖ Leikkauskohdan infektio, kipu tai turvotus.
- ❖ Stimulaattorin elektrodien tai johtojen siirtyminen, toimintahäiriö tai vaurioituminen.
- ❖ Stimulaattorin aiheuttama mekaaninen haitta tai ihon eroosio.
- ❖ Ihon alle asennettu stimulaattori ja tunneloidut johtimet voivat tuntua epämukavilta ja etenkin leikkauksen jälkeisinä viikkoina myös kivuliaita.
- ❖ Stimulaattori voi erottua hieman pienenä kohoumana rintakehällä erityisesti hoikilla potilailla.
- ❖ Yleisimpiä raportoituja haittavaikutuksia potilailla ovat äänen käheytyminen, yskän ärsytys, kurkun kutina, hengenahdistus tai kihelmöivä tunne iholla. Oireet esiintyvät usein stimulaation ollessa päällä.
- ❖ Täyttää kohtauksettomuutta vaikeassa epilepsiassa on harvinaista saavuttaa, vaikka vagushermostimulaatiohoito olisikin sopivaksi havaittu hoitomuoto. Hoitomuoto ei siis koskaan paranna epilepsiaa täysin.
- ❖ On myös mahdollista, että hoito osoittautuu hyödyttömäksi joidenkin potilaiden kohdalla. Yksilöllistä vastetta on siis vaikeaa ennustaa.

Elämä vagushermostimulaattorin kanssa

Pääsääntöisesti stimulaattorin asennuksen jälkeen voi jatkaa normaalia elämää, mutta muutamiin turvallisuuteen ja stimulaattorin toimintaan liittyviin seikkoihin tulee kiinnittää huomiota.

- ❖ Magneettikentät, radiolähettimet ja lentokenttien turvaportit voivat häiritä pulssigeneraattorin toimintaa, rikkoa pulssigeneraattorin tai kuumentaa sitä tai johtimia, jolloin syntyy riski palovammoille ja vakaville vammautumisille.
- ❖ Puhelinten, radioiden ja muiden laitteiden kanssa on huomioitava, että laitteen vieminen lähemmäksi kuin 10cm pulssigeneraattorista voi häiritä sen toimintaa.
- ❖ Defibrillaatiota voi tarvittaessa käyttää, mutta mahdollisimman pienillä virtamäärillä
- ❖ Stimulaatiohoito voi asettaa rajoituksia sädehoidon antamiselle, sekä diatermian käytölle.
- ❖ Magneettikuvaus on stimulaattorin kanssa mahdollista, mutta se vaatii laitteen kytkemisen pois päältä kuvauksen ajaksi.
- ❖ Potilasohjaimet voivat muuttaa toistensa asetuksia, jos ne laitetaan lähekkäin toisen neurostimulaattorin tai tahdistimen kanssa.
- ❖ Harrastuksia voi jatkaa entiseen tapaan, mutta fyysisiä kontaktlajeja, kuten painia tai nyrkkeilyä, on vältettävä laitteiston rikkoutumisriskin ja johtimien siirtymisriskin takia.

Jos stimulaattori rikkoutuu tai siinä ilmenee jokin toimintahäiriö, on potilaan otettava yhteys hoitavaan tahoon. Stimulaattorin asennuksen jälkeen potilas saa potilaskortin, jota näyttämällä voi muun muassa ohittaa lentokenttien turvaportit. Potilaskortti on hyvä olla aina mukana potilaan turvallisuuden vuoksi, sillä näin esimerkiksi äkillisesti sairaalaan joutuessa hoitopaikka saa heti tiedon potilaalla olevasta neurostimulaattorista. Myös potilaan läheisillä on hyvä olla tieto neurostimulaatiohoidosta, jotta se voitaisiin huomioida esimerkiksi hätätilanteissa, jos potilas ei itse pysty hoidosta kertomaan.

Uusimmat vagushermostimulaattorit kestävät noin 6-11 vuotta. Kesto riippuu stimulaatioiden määrästä ja voimakkuudesta. Lääkäri tai stimulaattorihoitaja pystyy tarkistamaan laitteesta akun tilan ja järjestämään uuden laitteen vaihdon, joka tapahtuu alle tunnin kestävässä leikkauksessa. Leikkaus ei tavallisesti edellytä yöpymistä sairaalassa.

Jos potilas kokee stimulaattorin hyödyttömäksi ja toivoo sen poistamista, on se mahdollista. Asiasta täytyy kuitenkin keskustella tarkasti lääkärin kanssa. Useimmat kirurgit suosittelevat, että elektrodit kuitenkin jätetään varmuuden vuoksi paikoilleen, vaikka stimulaattori poistettaisiin.

Selkäydinstimulaatio - SCS

Selkäydinstimulaatiota voidaan käyttää hoitomuotona vaikeaan krooniseen kivun hoitoon, silloin kun muista hoitomuodoista ei ole ollut apua. Edellytyksenä selkäydinstimulaatiolle on se, että kyse on neuropaattisesta kivusta, eli hermovauriokivusta, jonka aiheuttaja on tiedossa. Potilaan tulee lisäksi olla yhteistyökykyinen, sekä motivoitunut hoitoon.

Yleisimmät syyt selkäydinstimulaatiohoidolle ovat

- ❖ Perifeerisen hermovamman jälkitila
- ❖ Selkäleikkauksen jälkeiset kivut (FBSS)
- ❖ Monimuotoinen paikallinen kipuoireyhtymä (CRPS I)

Lisäksi selkäydinstimulaatiota voidaan käyttää iskeemisen kivun hoitoon. Selkäydinstimulaattori ei korvaa lääkettä, vaan toimii sitä täydentäen. Kuitenkin jos hoitovaste on hyvä, voidaan kipulääkitystä mahdollisesti vähentää tai jostakin kipulääkkeestä jopa luopua. Ennen pysyvän stimulaattorin asennusta potilaalle suoritetaan koestimulaatio, jonka aikana selvitetään, onko selkäydinstimulaatiohoidosta apua heille.



Kuva 14 Medtronic 2018c
Selkäydinstimulaattori ja
johtinelektrodit asennettuna
potilaaseen

Asennus



Kuva 15 Medtronic 2018c
Lankamaisia ja laattamaisia
elektrodeja

Selkäydinstimulaattori koostuu joko ulkoisesta (koestimulaatio) tai implantoitavasta eli pysyvästä pulssigeneraattorista, johtimesta ja potilasohjaimesta. Pulssigeneraattori tuottaa sähköimpulsseja, jotka kulkevat yhden tai useamman johtimen kautta johtimen päässä sijaitsevaan elektrodiin (kuva 14). Joissain tapauksissa potilaan käytössä voi olla magneetti, jonka avulla stimulaattorin voi kytkeä päälle tai pois. Potilaalla on käytössä potilasohjain, johon hoitohenkilökunta on ohjelmoinut rajat, joiden sisällä potilas pystyy säätämään stimulaation voimakkuutta. Stimulaatiotehon rajat asetetaan ja säädetään hoitoyksikössä erillisellä ohjelmointilaitteella.

Koestimulaatiota varten selkäytimen tasolle, kovan aivokalvon pinnalle epiduraalitalaan asetetaan yksi tai useampi elektrodi, josta lähtee johdin kehon ulkopuoliseen pulssigeneraattoriin. Kivun sijaitessa yläraajassa, asetetaan elektrodi kaularankaan. Jos kipu on alaraajassa, asetetaan elektrodi rintarankaan. Elektrodi voi olla malliltaan joko laattamainen tai lankamainen (kuva 15). Lankamaiset elektrodit voidaan asentaa paikallispudutuksessa perkutaanisesti eli ihon läpi neulaohjainta apuna käyttäen. Laattamaiset elektrodit asennetaan yleensä yleisanestesiassa

laminotomiateitse avoleikkauksessa, jossa nikaman laminasta poistetaan pala elektrodin asennusta varten. Elektrodien paikka varmistetaan leikkaussalissa läpivalon avulla. Jos asennus tehdään paikallispudutuksessa, voi stimulaattorihoitaja testata jo leikkaussalissa stimulaatiovastetta, eli vaikuttaako stimulaatio oikeaan alueeseen ja mitä tunteuksia se aiheuttaa. Toimenpiteen kesto on 1-2 tuntia.



Kuvat 16 & 17 Medtronic 2018c
Implantoitavia selkäydinstimulaattoreita

Koestimulaatio

Koestimulaatio on noin viikon mittainen jakso, jolloin testataan selkäydinstimulaattorin vaikutusta. Koestimulaation ajan käytössä on ulkoinen pulssigeneraattori (kuvat 18 & 19), josta stimulaatiota voidaan helposti säätää tarpeen mukaan. Stimulaation tavoitteena on saada aikaan parestesiaa, eli tunnottomuutta, kihelmöintiä tai pistelyä kipualueella. Jotta pysyvä stimulaattori voidaan asentaa, tulee potilaan saada koestimulaatiossa vähintään 50% kivunlievitys ja jonkin elämän osa-alueen, kuten esimerkiksi nukkumisen tai liikkumisen, muuttua paremmaksi. Koestimulaation aikana tulee muistaa, ettei ulkoinen pulssigeneraattori saisi kastua tai altistua pitkäksi aikaa auringonvalolle. Kastunutta ulkoista pulssigeneraattoria ei saa käyttää.



Kuva 18 Medtronic 2018c
Ulkoinen pulssigeneraattori

Koestimulaation päätyttyä potilaalle tehdään uusi toimenpide. Jos koestimulaatio on onnistunut, asennetaan toimenpiteessä pysyvä pulssigeneraattori (kuvat 16 & 17), joka implantoidaan useimmiten pakararaan. Jos koestimulaation aikana ei ole ilmennyt merkittävää vaikutusta kipuun, toimenpiteessä poistetaan johtimet elektrodeineen.



Kuva 19 Copyright authorization by Abbott 2018
St. Jude Medical™ Invisible trial system: Hoitoyksikössä
käytettävä ohjelmointilaite, potilasohjain ja ulkoinen
pulssigeneraattori

Leikkauksen jälkeen

Leikkauksen jälkeen potilas siirtyy heräämövaiheen ajaksi tehovalvontaosastolle tarkkailuun. Kun potilaan vointi sallii, siirretään potilas neurokirurgian vuodeosastolle. Asennuksen jälkeisenä päivänä vuodeosastolla, käynnistää stimulaattorihoitaja koestimulaattorin ja siihen säädetään potilaskohtaiset asetukset. Koestimulaatiojakson ajaksi potilas voi kotiutua. On suositeltavaa, että noin viikon mittaisen jakson aikana potilas eläisi mahdollisimman normaalia elämää. Tarvittaessa koestimulaattorin säätöjä voidaan muuttaa jakson aikana stimulaattorihoitajan vastaanotolla.

Viikon kuluttua potilas tulee uuteen toimenpiteeseen, jossa joko asennetaan pysyvä pulssigeneraattori tai poistetaan koko laitteisto. Jos pysyvä stimulaattori asennetaan, käynnistetään se seuraavana päivänä vuodeosastolla ja stimulaattorihoitaja asettaa siihen potilaskohtaiset säädöt. Stimulaattorihoitaja kirjaa myös potilastietojärjestelmään potilaan riskitietoihin tiedot asennetusta stimulaattorista.

Asennuksen jälkeen 6-8 viikon ajan tulee välttää vartalon taivuttamista, kiertämistä ja venyttämistä sekä yli 2kg painoisten esineiden nostamista. Kaikkea fyysisesti raskasta tulisi välttää. Jos elektrodi on asennettu kaularangan alueelle, tulee ylävartalon ja kaulan ojennusta välttää, jottei elektrodi liikahtaisi. Jos ongelmia ilmenee, otetaan yhteyttä neurokirurgian yksikköön.

Jatkohoito

Kuukauden kuluttua asennuksesta potilaalla on jälkitarkastus stimulaattorihoitajan vastaanotolla. 2-3 kuukauden kuluttua stimulaattorin asennuksesta potilaalla on jälkitarkastus lääkärin vastaanotolla. Myöhäistarkastuksia stimulaattorihoitajan vastaanotolla on 6kk, 12kk, 3v ja 5v kuluttua leikkauksesta. Vastaanotolla tarkastetaan aina stimulaattorin säädöt ja toiminta. Lisäksi tarpeen vaatiessa potilas voi olla yhteydessä neurokirurgian yksikköön.

Potilasohjaimen & magneetin käyttö

- ❖ Potilasohjaimella (kuva 19 & 20) voidaan säätää stimulaation voimakkuutta, sekä kytkeä stimulaatio päälle ja pois.
- ❖ Hoitohenkilökunta on voinut määrittää erilaisia ohjelmia potilasohjaimen (kuva 19 & 21).
- ❖ Kun potilasohjain otetaan käyttöön, tulee se yhdistää stimulaattoriin.
- ❖ Potilasohjainta käytettäessä, tulee ohjain pitää alle metrin päässä pulssigeneraattorista tehokkaan tiedonsiirron takaamiseksi.
- ❖ Magneetteja sisältävät kodinkoneet ja puhelimet voivat vaikuttaa potilasohjaimen ja stimulaattorin väliseen toimintaan.
- ❖ Jos käytössä on ladattava pulssigeneraattori, näkyy potilasohjaimen näytöllä sen lataustaso.
- ❖ Potilasohjain ilmoittaa, jos itse ohjaimen, ladattavan pulssigeneraattorin tai ulkoisen koestimulaattorin lataus on vähissä.
- ❖ Pulssigeneraattorin ohjelmisto on ohjelmoitu lopettamaan toimintansa tietyn ajan, noin 12 vuoden, kuluessa. Tällöin potilasohjain ilmoittaa hyvissä ajoin käyttöiän olevan lopussa.
- ❖ Ei-ladattavan pulssigeneraattorin kanssa potilasohjain ilmoittaa akun ollessa lähes tyhjä, että käyttöikä on lopussa, sekä kehottaa ottamaan yhteyttä lääkäriin.



Kuva 20 Medtronic 2018c Potilasohjain

- ❖ Kun käyttöikä on päättynyt, ei stimulaatio ole enää käytettävissä.

Potilasohjainta ei saa altistaa kosteudelle tai hyvin kylmille tai kuumille olosuhteille. Potilasohjainta tulee käsitellä varoen ja pitää se lemmikkien ja lasten ulottumattomissa.

Selkäydinstimulaattorin voi käynnistää ja sammuttaa potilasohjaimen lisäksi myös magneetilla, jos lääkäri on sen kytkenyt käyttöön. Magneetti tulee ensin irrottaa säilytyspalkista, sitten viedä kohtisuorassa suoraan pulssigeneraattorin yläpuolelle ja pitää paikallaan kahden sekunnin ajan. Stimulaatio joko pysähtyy tai käynnistyy. Tämän jälkeen magneetti asetetaan takaisin säilytyspalkkiin. Magneettia ei saisi käyttää magneettisesti herkkien kohteiden tai laitteiden lähellä, sillä ne voivat vaurioitua.



Kuva 21 Medtronic 2018c
Hoitoyksikössä käytettävä
ohjelmointilaitte

Hyödyt

- ❖ Päivittäinen elämänlaatu ja fyysinen toimintakyky paranevat.
- ❖ Sosiaalinen elämä niin vapaa-aikana kuin työelämässä paranee.
- ❖ Mahdollisuudet kävellä, istua, seistä ja matkustaa paranevat.
- ❖ Sukupuolielämä voi parantua.
- ❖ Itsehoito ja tavalliset toiminnot voivat helpottua.
- ❖ Lääkitystä voidaan mahdollisesti vähentää, ja sivuvaikutuksia aiheuttavista lääkkeistä luopua.

Mahdolliset komplikaatiot & haittavaikutukset

- ❖ Infektio, kipu ja turvotus leikkauskohdassa.
- ❖ Epämukava tunne leikkauksen jälkeisinä viikkoina.
- ❖ Elektrodi asetettaessa voi syntyä epiduraalinen hematooma, infektio tai verenvuoto. Selkäytimen puristuminen tai halvaus on mahdollinen, myös aivo-selkäydinnestettä voi vuotaa asetuksen jälkeen.
- ❖ Kipua voi esiintyä sekä elektrodin, että pysyvän pulssigeneraattorin kohdassa.
- ❖ Elektrodien tai johtimien siirtyminen, toimintahäiriö tai vaurioituminen.
- ❖ Elektrodin siirtyminen tai vioittuminen voi aiheuttaa stimuloinnin tuntumista väärässä paikassa, muutoksia stimuloinnissa, sekä kivunlievityksen heikkenemistä.
- ❖ Elektrodin ympäristöön voi tulla solumuutoksia, jotka vaikuttavat stimulaatioon.
- ❖ Elektrodin sijainnin alapuolella voi esiintyä heikotusta, kömpelyyttä, kipua, puutumista tai halvausta.
- ❖ Löystyneet sähköliitännät voivat aiheuttaa stimulointimuutoksia.
- ❖ Pulssigeneraattori voi erottua pienenä kohoumana asennuspaikassa.
- ❖ Pulssigeneraattorin aiheuttama mekaaninen haitta tai ihon eroosio, sekä sen kohdalla esiintyvä massa. Pulssigeneraattori voi myös siirtyä.
- ❖ Stimulaation tehon ollessa liian suuri, voi se aiheuttaa epämiellyttäviä tuntemuksia tai motorisia häiriöitä, kuten tahattomia liikkeitä. Tällöin stimulointi tulee kytkeä heti pois päältä.
- ❖ Stimulaattorin aiheuttama hyljintäreaktio tai allerginen reaktio.
- ❖ Pulssigeneraattorin toimintahäiriö tai vaurioituminen, jolloin kudoksiin voi päästä kemikaaleja, jotka aiheuttavat palovammoja.

Elämä selkäydistimulaattorin kanssa

Pääsääntöisesti selkäydistimulaattorin asennuksen jälkeen voi jatkaa normaalia elämää, mutta muutamia turvallisuuteen ja stimulaattorin toimintaan liittyviä seikkoihin tulee kiinnittää huomiota.

- ❖ Magneettikentät, radiolähettimet ja lentokenttien turvaportit voivat häiritä stimulaattorin toimintaa. Jos kulkeminen lentokentän turvaportin läpi on välttämätöntä, tulee stimulaatio kytkeä pois päältä.
- ❖ Magneetteja sisältävät kodinkoneet ja puhelimet voivat vaikuttaa stimulaattorin toimintaan.
- ❖ Defibrillaattorin käyttöä ei ole osoitettu turvalliseksi.
- ❖ Auton tai muun moottoriajoneuvon ajaminen, sekä vaarallisten koneiden tai moottorikäyttöisten työkalujen käyttö on kielletty stimulaattorin ollessa päällä. Äkilliset liikkeet ja asentomuutokset voivat aiheuttaa ylistimulaatiota, joka voi johtaa laitteen tai ajoneuvon hallinnan menettämiseen.
- ❖ Ennen liikuntaa tai venyttelyä stimulaatio kannattaa kytkeä pois päältä tai säätää pienemmälle teholle, sillä asentomuutoksen voivat vaikuttaa stimulaation voimakkuuteen.
- ❖ Harrastuksia voi jatkaa entiseen tapaan, mutta fyysisiä kontaktilajeja, kuten painia tai nyrkkeilyä, on vältettävä laitteiston rikkoutumisriskin ja johtimien siirtymisriskin takia.

Jos stimulaattori rikkoutuu tai siinä ilmenee jokin toimintahäiriö, on potilaan otettava yhteys hoitavaan tahoon.

Stimulaattorin asennuksen jälkeen potilas saa potilaskortin, jossa on merkittynä tiedot potilaan selkäydistimulaattorista. Korttia on hyvä pitää aina mukana, jotta esimerkiksi äkillisesti sairaalaan jouduttaessa hoitopaikka saa heti tiedon stimulaattorista. Lisäksi läheisille on hyvä kertoa stimulaatiohoidosta. Potilaskortin avulla voi myös ohittaa esimerkiksi lentokenttien turvaportit tarvittaessa.

Potilas ei saa tehdä selkäydistimulaattorin laitteisiin tai sovelluksiin itsenäisesti muutoksia. Aina ennen lääketieteellisiä testejä ja toimenpiteitä potilaan tulee kertoa lääkärille selkäydistimulaattorista. Esimerkiksi diatermiaa ei saa käyttää, mutta myös muut lääketieteelliset laitteet voivat vaurioittaa stimulaattoria. Ultraäänikuvauslaitteita ei saa käyttää suoraan laitteen päällä, sillä ne voivat aiheuttaa mekaanista vauriota järjestelmälle. Säteihoidon ajaksi stimulaattorin alue tulee suojata lyijyllä. Röntgen- ja TT-kuvausten ajaksi stimulaattori tulee kytkeä pois päältä.

Koestimulaation aikana MRI-kuvaus ei ole mahdollinen. Laittevalmistajasta riippuen, voi pysyvän implantoitavan stimulaattorin kohdalla MRI-tutkimus olla turvallinen. Ennen magneettikuvausta tulee lääkäriltä tarkistaa käytössä olevan stimulaattorin turvallisuus, sekä magneettikuvauksesta vastuussa olevalle henkilökunnalle kertoa että käytössä on selkäydistimulaattori. Potilasohjainta ei saa ottaa mukaan magneettikuvaushuoneeseen.

Selkäydistimulaattorin akku kestää useimmiten 2-10 vuotta, riippuen muun muassa siitä kuinka paljon sitä käytetään ja kuinka suurella voimakkuudella stimulaatio on. Akku vaihdetaan tarvittaessa kirurgisella toimenpiteellä paikallispuudutuksessa. Joissain tapauksissa pysyvän stimulaattorin akku on ladattava (kuva 22). Tällöin paristoa ei saa ladata nukkuessa, sillä se saattaa aiheuttaa palovamman, varsinkin jos laturivytöä tai liimalappua ei käytetä ohjeen mukaan.



Kuva 22 Medtronic 2018c Laturi

Lähteet

- Boston Scientific. 2015a. Precision Novi™ system. Information for patients. Tietoa potilaille.
- Boston Scientific. 2015b. Precision Spectra™ system. Information for patients. Tietoa potilaille.
- Boston Scientific. 2015c. Precision Montage™ MRI system. Information for patients. Tietoa potilaille.
- Boston Scientific. 2016. Freelink™ Remote Control Handbook. Freelink™-kauko-ohjaimen käsikirja.
- Cheng, J., Anderson, W. & Lenz, F. 2015. Neurological indications for Deep Brain Stimulation. Teoksessa Irving, R. (toim.) Brain Stimulation. John Wiley & Sons, 271-287. Viitattu 9.3.2018. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/Laurea/reader.action?docID=1895496&query=>
- Conway, R., Colijn, M. & Schachter, S. 2015. Vagus Nerve Stimulation for Epilepsy and De-pression. Teoksessa Irving, R. (toim.) Brain Stimulation. John Wiley & Sons, 305-335. Viitattu 6.3.2018. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/Laurea/reader.action?docID=1895496&query=>
- DBS-leikkaus epilepsiaan. 2018. Töölön sairaala. HUS.
- Eldabe, S., Buchser, E. & Duarte, R. 2015. Complications of Spinal Cord Stimulation and Pe-ripheral Nerve Stimulation Techniques: A Review of the Literature. Pain Medicine, Volume 17, Issue 2, 1 February 2016. Viitattu 12.1.2018. <https://academic.oup.com/painmedicine/arti-cle/17/2/325/2460710>
- Eldabe, S., Kumar, K., Buchser, E. & Taylor, R. 2010. An Analysis of the Components of Pain, Function, and Health-Related Quality of Life in Patients with Failed Back Surgery Syndrome Treated with Spinal Cord Stimulation or Conventional Medical Management. Neuromodulation Volume 13, Issue 3 July 2010. Viitattu 9.3.2018. <http://onlineli-brary.wiley.com/doi/10.1111/j.1525-1403.2009.00271.x/full>
- Epilepsialiitto. 2015b. Yleistä epilepsiasta. Epilepsia-kohtaukset. Viitattu 20.12.2017. <https://www.epilepsia.fi/web/epilepsialiitto/epilepsia-kohtaukset>
- Epilepsialiitto. 2015c. Yleistä epilepsiasta. Leikkaushoito. Viitattu 20.12.2017. <https://www.epilepsia.fi/web/epilepsialiitto/leikkaushoito>
- Epilepsy Foundation. 2013. Vagus nerve stimulation (VNS). Viitattu 11.1.2018. <https://www.epilepsy.com/learn/treating-seizures-and-epilepsy/devices/vagus-nerve-stimu-lation-vns>
- Haanpää, M. & Pohjolainen, T. 2009. Stimulaatiomenetelmät. Teoksessa Kalso, E. Haanpää, M., & Vainio, A. (toim.) Kipu. 3., uudistettu painos, 230-234. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Haanpää, M. & Vuorinen, E. 2014. Neuropaattisen kivun hoito. Teoksessa Rosenberg, P., Ala-huhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. Duodecim. Viitattu 9.1.2018. <http://www.oppiportti.fi/op/ajit00553/do>
- Heikkinen, E. & Pälvimäki, E-P. 2008. Neuromodulaatio. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. 2008;124(20). Viitattu 10.1.2018. <http://www.duodecim-lehti.fi/lehti/2008/20/duo97585>
- Irving, R. & Chang, A. 2015. Introduction to brain stimulation. Teoksessa Irving, R (toim.) Brain Stimulation. John Wiley & Sons, 1-12. Viitattu 9.3.2018. <https://ebookcentral.pro-quest.com/lib/Laurea/reader.action?docID=1895496&query=>
- Kaplitt, M. 2013. Deep Brain Stimulation in Epilepsy. Teoksessa Eljamel, S. & Slavin, K. (toim.) Neurostimulation: Principles and Practice. John Wiley & Sons, 72-81. Viitattu 6.3.2018. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/Laurea/detail.action?docID=1207849>
- Korja, M. & Lahti, T. 2014. Neurostimulointihoito. Töölön sairaala. HUS.
- Käypä hoito -suositus. 2014. Epilepsia – aikuiset. Viitattu 10.1.2018. <http://www.kaypa-hoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi50072#s14>
- Käypä hoito -suositus. 2017a. Parkinsonin tauti. Viitattu 30.12.2017. <http://www.kaypa-hoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi50042>
- Käypä hoito -suositus. 2017b. Kipu. Viitattu 21.2.2018. <http://www.kaypa-hoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi50103>
- Lahti, T. 2016. Selkäydinstimulaatio: Potilasohje koestimulaatioon tulevalle. Töölön sairaala. HUS.
- Lahti, T. 2017. Potilasopas Parkinsonin taudin sähköstimulaatiohoitoon. Neurokirurgian klinikka. HUS.
- Lahti, T. 2018. Stimulaatiohoitajan työnkuva. Sähköpostikeskustelu 27.02.2018.
- McIntyre, C. 2011. The Electrode – Principles of the Neural Interface: Axons and Cell Bodies. Teoksessa Arle, J. & Shils, J. (toim.) Essential Neuromodulation. Elsevier Inc, 153-161. Viitattu 27.2.2018. <http://bme.cuny.cuny.edu/faculty/mbikson/Courses/BMENeuralEngr/Essen-tial%20Neuromodulation.pdf>
- Medtronic. 2010. Potilasohjain. Medtronic® DBS -hoidon käyttöopas.
- Medtronic. 2017. Medtronicin DBS-hoito Parkinsonin tautiin.

- Ngoga, D., Mitchell, R., Kausar, J., Hodson, J., Harries, A. & Pall, H. 2014. Deep brain stimulation improves survival in Parkinson's disease. *Journal of Neurology* 2014; 85(1). Viitattu 9.3.2018 <https://search-proquest-com.nelli.laurea.fi/central/docview/1781249143?accountid=12003>
- OmaMedical Oy. 2018a. VNS Potilasohje. Viitattu 9.3.2018. <http://omamedical.fi/wp-content/uploads/2017/06/VNS-Potilasohje-1.pdf>
- Paavola, M., Haanpää, M., Kärkkäinen, M., Pälvimäki, E.-P., Blom, M. & Malmivaara, A. 2009. Selkäydinstimulaatio vaikean neuropaattisen kivun ja monimuotoisen paikallisen kipuoireyhtymän hoidossa. *Lääkärehti* 13/2009 vsk 64. Viitattu 9.3.2018. <http://www.laakari-lehti.fi/nelii.laurea.fi/tieteessa/katsausartikkeli/selkaydinstimulaatio-vaikean-neuropaatti-sen-kivun-ja-monimuotoisen-paikallisen-kipuoireyhtyman-hoidossa/>
- Pekkonen, E. 2013. Syväaivostimulaatio neurologisissa sairauksissa. *Duodecim* 2013;129, 481-488. Viitattu 9.3.2018. <http://www.duodecimlehti.fi/api/pdf/duo10841>
- Pekkonen, E. 2016. Vapinan hoito - Syväaivostimulaatiosta apua vaikeisiin tapauksiin. *Lääke-tieteellinen aikakauskirja Duodecim* 2016;132(20). Viitattu 9.1.2018. <http://duodecim-lehti.fi/duo13365>
- Ranjan, S. & Honey, R. 2013. Deep Brain Stimulation in Parkinson's Disease: Subthalamic nu-cleus. Teoksessa Eljamel, S. & Slavin, K. (toim.) *Neurostimulation: Principles & Practice*. John Wiley & Sons, 26-36. 6.3.2018. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/Laurea/reader.action?docID=1207849&query=>
- St. Jude Medical. 2015. St. Jude Medical™ Patient Controller-sovellus. Käyttäjän opas.
- Tampereen yliopistollinen sairaala. 2017. Syväaivostimulaatio (DBS). Viitattu 2.2.2018. http://www.pshp.fi/fi-Fi/Palvelut/Neuroalat/Neurokirurgia/Syvaavostimulaatio_DB5
- Waszak, P., Modrić, M., Peturej, A., Malyshev, S., Przygocka, A., Garnier, H. & Szmuda, T. 2016. Spinal Cord Stimulation in Failed Back Surgery Syndrome: Review of Clinical Use, Quality of Life and Cost-Effectiveness. *Asian Spine Journal* 2016 Dec;10(6). Viitattu 9.3.2018. <https://asianspinejournal.org/DOIx.php?id=10.4184/asj.2016.10.6.1195>
- Xie, Y., Meng, X., Xiao, J., Zhang, J. & Zhang, J. 2016. Cognitive changes following bilateral deep brain stimulation of subthalamic nucleus in Parkinson's disease: A meta-analysis. *BioMed Research International*. 5/23/2016, 1-6. Viitattu 13.2.2018. <http://search.ebsco-host.com.nelli.laurea.fi/login.aspx?direct=true&db=csh&AN=115559004&site=ehost-live>

Kuvat

- Boston Scientific. 2018. Kuvia syväaivostimulaattorista. Sähköpostikeskustelu aluepäällikkö Toni Kokon kanssa 23.4.2018.
- Copyright authorization by Abbott 2018. Kuvia syväaivostimulaattorista ja selkäydinstimulaattorista. Sähköpostikeskustelu myyntipäällikkö Leena Oleniuksen kanssa 4.5.2018.
- Medtronic. 2018a. Deep Brain Stimulation Systems. Luvan kuvien käyttöön myöntänyt myyntipäällikkö Janne Tammelin Medtronicilta puhelinkeskustelussa 19.4.2018. <http://www.medtronic.com/us-en/healthcare-professionals/products/neurological/deep-brain-stimulation-systems.html>
- Medtronic. 2018b. DBS Patient Programmer. Luvan kuvien käyttöön myöntänyt myyntipäällikkö Janne Tammelin Medtronicilta puhelinkeskustelussa 19.4.2018. <http://www.medtronic.com/uk-en/patients/treatments-therapies/neurostimulator-essential-tremor/dbs-patient-programmer.html>
- Medtronic. 2018c. Kuvia selkäydinstimulaattorista. Sähköpostikeskustelu aluepäällikkö Tommi Joenrannan kanssa 20.4.2018.
- OmaMedical Oy. 2018b. Kuvia vagushermostimulaattorista. Sähköpostikeskustelu toimitusjohtaja Raimo Alasen kanssa 10.4.2018.

Liite 2: Arviointilomake osastojen sairaanhoitajille

ARVIOINTILOMAKE

Neurostimulaatiohoito - perehdytysopas sairaanhoitajille

Hei! Olemme sairaanhoitajaopiskelijoita Laurea-ammattikorkeakoulusta. Teimme opinnäytetyömme tuotoksena perehdytysoppaan neurostimulaatiohoidosta sairaanhoitajille Töölön sairaalan osastojen 6 ja 7 käyttöön. Toivomme teiltä nyt palautetta perehdytysoppaan onnistumisesta ja hyödynnettävyydestä. Vastaattehan kysymyksiin ajatuksella.

Arviointilomakkeen täyttäminen on vapaaehtoista. Kysely toteutetaan anonymisti ja tulokset käsitellään luottamuksellisesti.

Ympyröi mielipidettäsi parhaiten kuvaava numero:

1 = Täysin eri mieltä ja 5 = Täysin samaa mieltä

1) Tietämykseni neurostimulaatiohoidosta vahvistui perehdytysoppaan ansiosta.

1 2 3 4 5

2) Opin neurostimulaatiohoidosta jotakin uutta.

1 2 3 4 5

3) Perehdytysoppaan sisältö on tarpeeksi kattava.

1 2 3 4 5

4) Voin hyödyntää perehdytysopasta työssäni.

1 2 3 4 5

5) Perehdytysopas on ulkonäöltään selkeä ja helposti luettava.

1 2 3 4 5

Halutessasi voit jättää kommentteja ja palautetta perehdytysoppaasta.

Kiitos vastauksista!

Anu Eskola, Annika Kaarlaakso ja Laura Molin